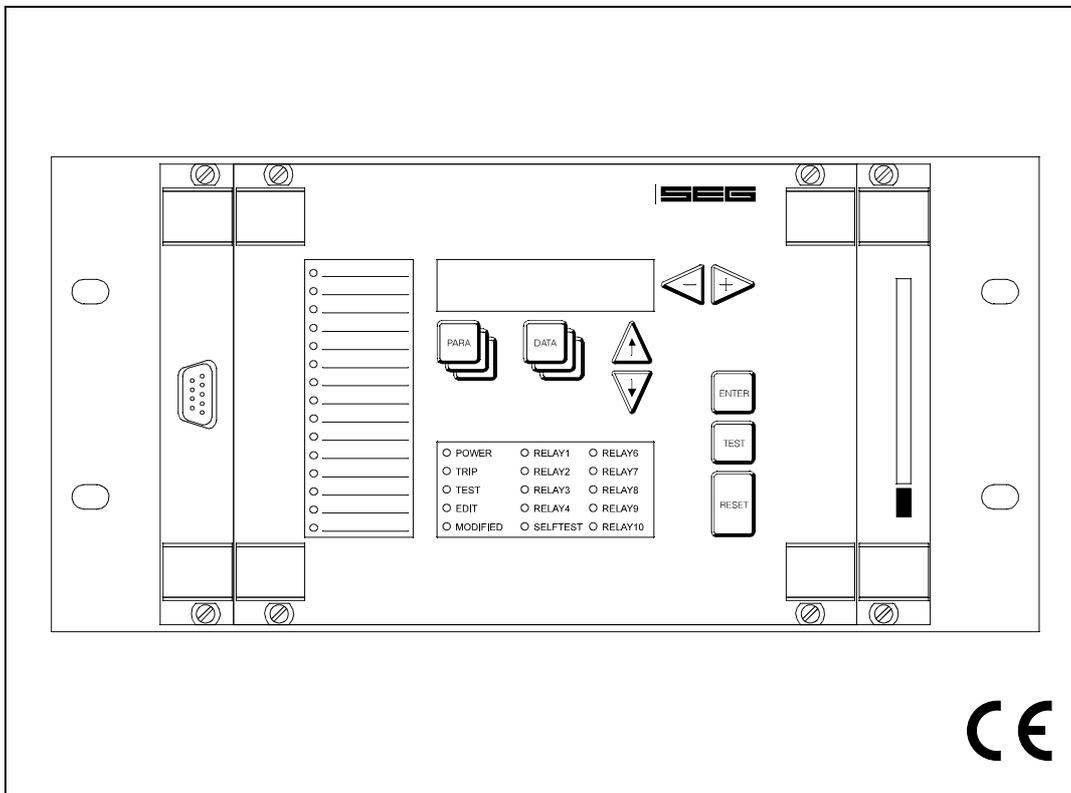


MRD1-G – Электронный блок дифференциальной защиты генератора (электродвигателя)



Содержание

1 Введение и область применения

2 Особенности и технические параметры

3 Конструкция

- 3.1 Вид блока спереди
 - 3.1.1 Дисплей
 - 3.1.2 Светодиоды
 - 3.1.3 Кнопки
 - 3.1.4 Параметры интерфейса RS232
 - 3.1.5 Модуль записи аварийных событий (заказывается дополнительно)
- 3.2 Главный модуль
 - 3.2.1 Интерфейс RS485
 - 3.2.2 Шина CAN (заказывается дополнительно)
 - 3.2.3 Функциональные и сигнальные входы (заказывается дополнительно)
- 3.3 Базовый модуль
 - 3.3.1 Базовый модуль NT 6I

4 Принцип работы

- 4.1 Защитные функции
 - 4.1.1 Дифзащита генератора
- 4.2 Определение значения аналогового измеренного сигнала
 - 4.2.1 Измерение тока
- 4.3 Процессор сигналов
- 4.4 Главный процессор
- 4.5 Блок-схема
- 4.6 Общие функции
 - 4.6.1 Модуль записи событий
 - 4.6.2 Модуль записи аварийных событий
 - 4.6.3 Реле самодиагностики
 - 4.6.4 Самодиагностика
 - 4.6.5 Ввод параметров выходных реле

5 Работа

- 5.1 Общие сведения
 - 5.1.1 Организация данных
 - 5.1.2 Наборы параметров
 - 5.1.3 Функции кнопок
 - 5.1.4 Светодиоды
 - 5.1.5 Режимы VIEW / EDIT
 - 5.1.6 Режим OFFLINE-TEST
 - 5.1.7 Возврат блока (DEVICE RESET)
 - 5.1.8 Ввод пароля
 - 5.1.9 Если пароль забыт

- 5.2 Системные параметры
 - 5.2.1 Выбор
 - 5.2.2 Обзор
 - 5.2.3 Время/дата
 - 5.2.4 Изменение пароля
- 5.3 Страницы PARAMETER
 - 5.3.1 Доступ к странице
 - 5.3.2 Обзор
 - 5.3.3 Номинальные значения генератора
 - 5.3.4 Уставки
 - 5.3.5 Настройка выходных реле
 - 5.3.6 Проверка корректности параметров
- 5.4 Страницы данных (DATA)
 - 5.4.1 Доступ к странице
 - 5.4.2 Обзор
 - 5.4.3 Измеренные и расчетные данные
 - 5.4.4 Модуль записи аварийных событий
 - 5.4.5 Модуль записи событий
 - 5.4.6 Статистические данные
- 5.5 Страница самодиагностики (TEST)
 - 5.5.1 Доступ к странице
 - 5.5.2 Обзор
- 5.6 Процедура программирования параметров

6 Проверка блока защиты

7 Наладка

- 7.1 Проверочный лист
- 7.2 Подключение ТТ

8 Технические данные

- 8.1 Блок дифзащиты

9 Таблицы / Схемы подключения

- 9.1 Возможные сообщения на дисплее
- 9.2 Внешний вид блока защиты

10 Форма заказа

Настоящее техническое руководство действительно для версии программного обеспечения V01-1.03.

1 Введение и область применения

MRD1 – это модульный блок для защиты электрооборудования в сложных системах распределения электроэнергии, предназначенный в основном для защиты трансформаторов, генераторов, электродвигателей или линий; также он может быть интегрирован в автоматизированные системы. Вследствие своей модульности **MRD1** можно легко адаптировать к особым случаям применения, причем все функции скомбинированы в одном единственном устройстве. Все свободные места в базовой стойке могут быть использованы для дополнительных устройств в соответствии со специфическими требованиями применения. У всех модулей имеются необходимые измерительные входы, например для двух- или трехобмоточных трансформаторов, а также – расширенный набор выходных реле или цифровых входов в соответствии с конкретными требованиями.

Высокопроизводительные цифровые способы расчета данных делают возможным применение сложного математического алгоритма обработки измеренных для **MRD1** значений так же, как и принятие решения на основании реализации отдельных защитных функций. Программное обеспечение **MRD1** также имеет модульную структуру. Каждая защитная функция назначена особому программному сегменту, что делает возможным наращивание этих функций.

Значения всех важнейших параметров, измеренных данных или значений, на основании их рассчитанных, могут быть выведены на экран дисплея на рабочем месте.

В **MRD1** имеется модуль записи событий, в котором хранятся все системные сигналы, особенности активации защитных функций или защитных отключений. Когда происходит защитное отключение, модуль записи аварийных событий записывает все данные, измеренные в момент этого отключения. Записи обоих этих модулей снабжаются временной меткой, которая может быть либо вызвана на дисплей, либо передана по интерфейсу.

Для проведения подробного анализа аварии может быть дополнительно интегрирован регистратор нарушений нормального режима, в который записываются все измеренные аварийные данные и временные характеристики оцифрованного сигнала после отключения. Эти данные записываются на легко заменяемую электронную печатную плату.

В настоящее время имеются следующие модификации **MRD1**:

- **MRD1-T2** - Дифзащита двухобмоточных трансформаторов
- **MRD1-T3** - Дифзащита трехобмоточных трансформаторов
- **MRD1-G** - Дифзащита генераторов и электродвигателей

2 Особенности и технические параметры

Базовый модуль

Стандартный комплект поставки

- Модульная конструкция с автоматическим замыканием входов ТТ
- Обработка сигналов и данных отдельным цифровым процессором (32 замера на период)
- Цифровая фильтрация замеренных величин
- Три варианта ввода параметров и вызова данных:
 - 1) с помощью клавиатуры и дисплея
 - 2) разъем интерфейса RS232 на передней панели (для выхода на портативный компьютер)
 - 3) разъем интерфейса RS485 для интеграции в управляющие системы на задней панели
- Безопасное взаимное блокирование для предотвращения одновременного изменения параметров с нескольких входов
- Всесторонняя внутренняя проверка действительности значений измененных параметров
- Модуль записи событий для регистрации системных сообщений
- Модуль записи аварийных событий для записи данных о них
- Четыре независимых программируемых набора параметров
- Неразрушаемая (при перебоях питания) память хранения наборов параметров, данных о событиях системы и аварийных процессах
- Индикация измеренных рабочих данных и расчетных значений
- Всесторонняя самодиагностика
- Небольшие габаритные размеры
- Три возможности возврата блока
- Визуальная индикация работы блока на дисплее или через отдельное реле самодиагностики
- Все интерфейсы данных электрически развязаны
- Выбор номинальной частоты: 50 Гц/60 Гц
- Доступ к изменению параметров защищен паролем

Функции, которые могут быть запрограммированы пользователем:

- Параметры и системные параметры
- Состояние блокировки и минимальная продолжительность сигнала для каждого из выходных реле

Дополнительное оборудование:

- Шина CAN
- Волоконно-оптический выход для подключения интерфейса RS485

- Регистратор нарушений нормального режима (на вставляемой печатной плате)
- Расширение набора защитных функций после установки дополнительных программных модулей

Дифзащита генератора

- Стабилизация на входе с целью исключения ошибок при измерении данных на ТТ
- Не полное отключение дифференциального элемента, но только снижение чувствительности
- Независимый дифференциальный элемент сильной перегрузки для случаев серьезных аварий

3 Конструкция

В этом разделе представлена краткая информация о рабочих и индикационных элементах **MRD1**. Приводится также расположение и наименование отдельных модулей. Работа вообще и специфичные функции более подробно описаны в разделе 5.

¶ Примечание

Вид блока защиты сзади и спереди, а также схемы подключения приводятся в конце данного руководства

3.1 Вид блока спереди

SEG	27.10.01
MRD1	17:23:06

Начальная информация на дисплее

3.1.1 Дисплей

В **MRD1** имеется 16-значный 2-строчный ЖК-дисплей, диалог с которым алфавитно-цифровой. На иллюстрации перед этим разделом показана начальная картинка на дисплее. В зависимости от выбранного режима могут отображаться следующие данные:

- Дата / Время / Тип блока (начальная картинка)
 - Измеренные рабочие данные
 - Измеренные аварийные данные
 - Системные параметры и уставки
- Системные сигналы и сигналы об авариях

3.1.2 Светодиоды

В дополнение к дисплею на передней панели блока защиты может быть до 30 светодиодов, каждый из которых отображает состояние **MRD1**. Все светодиоды двухцветные (красно-зеленые) и делятся на две группы:

а) Индикация состояния системы и реле
Под алфавитно-цифровым дисплеем расположены 15 светодиодов индикации информации о системе. Им назначены следующие функции, и они показывают:

- Возможное рабочее напряжение
- Срабатывание
- Активен ли OFFLINE TEST (проверка не подключенного к системе блока)
- Активен режим редактирования
- Значение отображаемого параметра изменено, но в память еще не записано
- Состояние переключения 5 (как опция, 10) выходных реле
- Отображение функции блока (самодиагностика)

б) Отображение состояния 15 цифровых входов (если такая функция имеется)
Эти 15 индикаторов, расположенных слева от дисплея, показывают состояние цифровых входов.

3.1.3 Кнопки

Все необходимые настройки и запросы о состоянии **MRD1** можно выполнить на передней панели блока защиты нажатием соответствующей кнопки (всего их 9). Функции каждой из этих кнопок описаны в разделе 5 «Работа».

3.1.4 Параметры интерфейса RS232

Слева на передней панели блока защиты имеется 9-контактный разъем D-SUB для временного подключения портативного компьютера. Это разъем подключения последовательного интерфейса RS-232. К этому разъему может быть подключен стандартный IBM-совместимый компьютер или портативный компьютер. Для подключения компьютера к блоку используется модемный кабель 1:1 с 9-контактными разъемами. ввести параметры **MRD1** с помощью программного пакета HTLSOFT 3 компании SEG, являющимся Windows™-совместимым. Кроме того, все измеренные рабочие и аварийные данные могут быть считаны из не разрушающейся памяти блока и модуля записи аварийных событий (заказывается дополнительно).

3.1.5 Модуль записи аварийных событий (заказывается дополнительно)

Место на шасси в передней части блока зарезервировано для модуля записи аварийных событий и содержит кабельный канал связи, которым в этом случае является плата памяти персонального компьютера стандарта PCMCIA.

3.2 Главный модуль

Главный модуль находится справа в середине корпуса и содержит компоненты для обработки данных, ЦПУ и следующие разъемы

3.2.1 Интерфейс RS485

Плата интерфейса RS485 находится в задней части блока защиты. Интерфейс предназначен для постоянной связи **MRD1** с головным компьютером. Он работает с постоянной скоростью передачи данных 9600 бод, если используется протокол «RS485pro» компании SEG. По интерфейсу RS485 могут быть считаны все измеренные рабочие и аварийные данные – так же, как и в случае использования интерфейса RS232. С центрального пульта возможна и дистанционная установка параметров. Все необходимые для этого интерфейса соединения осуществляются через 8-контактный разъем.

3.2.2 Шина CAN (заказывается дополнительно)

Этот интерфейс передачи данных используется для интеграции **MRD1** в специальные автоматизированные системы и для реализации дополнительных функций (например, модуль измерения температуры, модуль графического дисплея). Для интерфейса шины CAN используются два 9-контактных разъема.

3.2.3 Функциональные и сигнальные входы (заказываются дополнительно)

Эти 15 цифровых входов (контакты 1-15) скомбинированы в 16-контактный разъем. Шестнадцатый контакт – это возврат (общая масса). Любая входная информация:

а) может быть непосредственно назначена выбираемым выходным реле; Такой метод позволяет записать состояние контактов (замкнуты-разомкнуты) внешних защитных устройств.

б) может быть логически скомбинирована с внутренними защитными функциями. Результат этих логических операций может затем назначаться для управления выходными реле.

Вход считается активным, когда напряжение на нем соответствует допустимому высокому (см. раздел 8 «Технические данные») напряжению между входным контактом и общим возвратом (масса). Если напряжение ниже допустимого, вход считается неактивным. Специфические для отдельных входов функции могут быть определены во время программирования (см. раздел 6 «Проверка блока защиты»). Цифровые входы электрически отвязаны от электронных схем блока.

3.3 Базовый модуль

Вставляемые блоки 1 и 3 предназначены для отдельных случаев применения, и на предприятии-изготовителе они оборудованы модулями для измерений в соответствии с функциями блока (см. вкладку).

⚠ Важное замечание

MRD1 может быть вскрыто или разобрано только имеющими на то право специалистами. Извлечение работающих модулей может привести к различным травмам персонала, поскольку при вскрытом блоке достаточная защита от случайных прикосновений к деталям под напряжением не может быть гарантирована. Более того, модули блока могут быть повреждены статическим разрядом (ESD/ЕGB), если обращаться с ними без должной осторожности.

Идентичные модули для различных базовых версий MRD1 не взаимозаменяемы.

Калибровка любого **MRD1** выполняется на предприятии-изготовителе в соответствии с его специфическими особенностями. Произвольная замена модулей может привести к ненадежной работе, поскольку совместимость компонентов блока может быть нарушена и в дальнейшем гарантирована быть не может. Любую модификацию, например, замену модулей или дополнение программного обеспечения, разрешается проводить только на нашем предприятии или уполномоченными агентами.

3.3.1 Базовый модуль NT 61

Для дифзащиты генераторов, электродвигателей или трансформатора модуль NT-61 вставляется в первое гнездо панели.

Измерительные входы

Модуль состоит из шести каналов измерения тока, предназначенных для измерения тока в каждой обмотке. Начальная точка ТТ должна быть сформирована вне блока, поскольку все 12 контактов ТТ подключаются к клеммам по отдельности. **MRD1** может быть подключено к уже существующим линиям ТТ в дополнение к уже имеющимся измерительным или защитным устройствам, учитывая, естественно, что ТТ способен выдержать такую общую дополнительную нагрузку.

Кроме контактов для питания блока на модуле имеется также цифровой вход для дистанционного возврата и контакты пяти выходных реле. Четырем из них могут быть назначены произвольные функции, а пятое – это реле самодиагностики.

Вход RESET (возврат)

Если на клеммы входа RESET (C8-D8) **MRD1** подается напряжение, блок возвращается в начальное состояние. При этом подавляется выдача тревожных сигналов и сигналов о срабатывании.

Значение напряжения, поданного для возврата, должно находиться в пределах допустимого отклонения от высокого (активного) значения, хотя и не должно быть точно ему равно. Входной сигнал электрически изолируется от электронных схем блока. Контакт D8 также является нулевым (минусовым) контактом для блокирующего входа.

Сигнальные реле

На клеммы C, D и E моделей с 1 по 7 выведены контакты пяти сигнальных реле. Точное назначение подробно показано на схеме подключения. Реле 5 постоянно назначено для выполнения функций самодиагностики. Остальным реле функции назначаются произвольно на стадии программирования (см. раздел 5). На двух из этих четырех реле имеется по 2 переключаемых контакта, а на оставшихся двух – по одному.

4 Принцип работы

В данном разделе описываются принцип работы *MRD1* и его отдельные функции.

4.1 Функции защит

4.1.1 Дифзащита генератора

	Термин	Объяснение
ID	Ток смещения	Ток, проходящий через генератор от нулевой точки в сторону сети. Этот ток представляет собой нормальную нагрузку.
Id	Дифференциальный ток	Разница между значениями токов со стороны сети и со стороны нулевой точки на одной и той же обмотке.
Ia	Ток срабатывания	Если дифференциальный ток превышает ток срабатывания, блок дает сигнал отключения.
	«Аварийный» ток, возникший в результате нормальной работы	Этот вид аварийного тока представляет собой компонент время от времени возникающего дифференциального тока, однако причиной его возникновения не является авария на защищаемом объекте.
	Стабилизация	В это множество попадают все измерения, значения которых стабилизируются с целью предотвращения нежелательных срабатываний блока. Стабилизация всегда означает следующее: дифференциальная система становится менее чувствительной, но, тем не менее, никогда не блокируется.
I _s	Стабилизированный ток	Этот ток является результатом первичного анализа стабилизированных значений тока смещения. Могут быть введены уставки срабатывания.
	Характеристика срабатывания	Эта характеристика устанавливает зависимость тока срабатывания от стабилизированного тока.

Таблица 1: Определения терминов

Общее упрощенное описание работы

Дифзащита – это точная селективная защита объекта, основанная на принципе измерения токов на выходной и входной его сторонах. В зависимости от метода заземления, в комплекс измерений могут быть включены и измерения состояния нейтрали. В защищаемую зону, за состоянием которой следит **MRD1**, входит оборудование, расположенное между входными и выходными ТТ объекта. Также в защищаемую зону входят и кабели, соединяющие ТТ и блок.

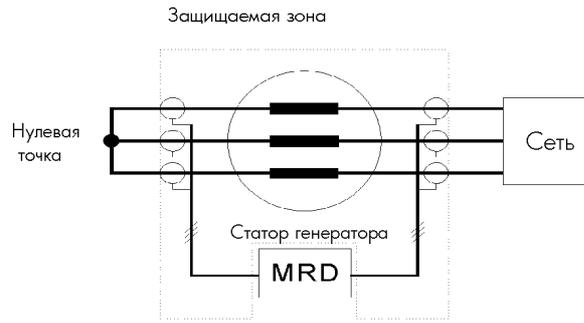


Рисунок 1: Определение защищаемой зоны

Блок постоянно проверяет соответствие между входными токам обмотки и ее соответствующими выходными. Если при сравнении обнаруживается разница, можно предположить возникновение аварии в пределах защищаемой зоны.

Внимание!

Принципы дифзащиты электродвигателей и генераторов одни и те же.

Главная цель дифзащиты – отличить аварии внутри защищаемой зоны (внутренние) от возникших вне её (внешних), т.к. в результате внутренних аварий блок должен срабатывать, а в результате внешних – нет.

Примеры:

Внешняя авария

Во время короткого замыкания, возникшего в сети, через генератор течет ток короткого замыкания. Разница между токами на входных и выходных клеммах генератора мала (в идеальном случае равна нулю), т.е. $I_1 - I_2 = 0$. Блок дифзащиты не разомкнется (в таких случаях, обычно, срабатывают реле токовой защиты).

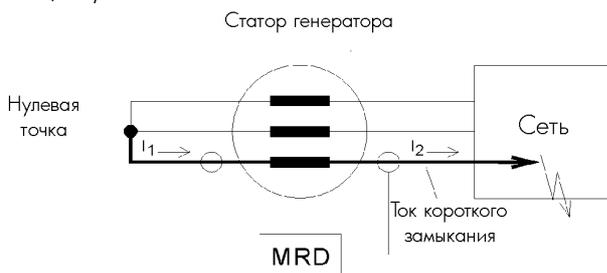


Рисунок 2: Внешняя авария

Внутренняя авария

При возникновении внутренней аварии баланс токов не равен нулю. В зависимости от вида аварии может наблюдаться дефицит входных токов. Замыкание обмотки может наблюдаться с обеих сторон, хотя и с различной интенсивностью. Но такое короткое замыкание не проходит через генератор, оно подается в генератор с обеих сторон. Таким образом, баланс токов покажет разницу.

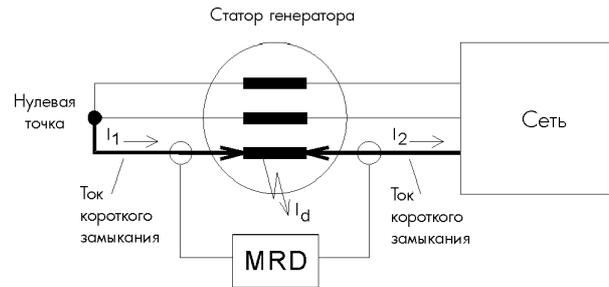


Рисунок 3: Внутренняя авария (пример короткого замыкания, поданного с обеих сторон)

Как показано стрелкой, ток I_2 протекает здесь в обратном направлении.

Дифференциальная система определяет, что между токами имеется разница: $I_1 - I_2 = I_d$, и при превышении установленного значения I_d выдает сигнал аварийного отключения..

Стабилизация

При первом приближении это упрощенное описание применимо только к статическим состояниям. В реальности последствия других событий, в особенности ошибки в работе ТТ, могут привести к возрастанию дифференциальных токов, даже тогда, когда аварии и нет. В таких случаях блок может сработать, и, чтобы предотвратить это, необходимо применить стабилизацию. К тому же должны быть приняты в расчет систематические погрешности измерений.

Стабилизация **MRD1** фактически всегда приводит к снижению чувствительности дифференциальной системы.

Содержание первичного анализа

К факторам, искажающим результаты измерения дифференциального тока, относятся следующие:

- Ошибки в измерении фазового угла и значений на установленных ТТ
- Недостаточное соответствие номинальных данных ТТ номинальным данным генератора

Из-за этих факторов возникает аварийный ток, величина которого в основном зависит от величины тока смещения. Этот «аварийный» ток измеряется в качестве дифференциального, хотя совсем не обязательно, что произошла авария в генераторе. Когда значение тока срабатывания устанавливается на очень чувствительное значение, в результате

любого из этих факторов могут произойти нежелательные срабатывания. С увеличением тока смещения ток срабатывания также нужно откорректировать в сторону увеличения.

Характеристика срабатывания (точная характеристика) является результатом детального анализа отдельных аварийных факторов и возникшего при этом аварийного тока. На рис. 4 показан предполагаемый аварийный ток в сравнении с такой характеристикой срабатывания.

Если авария происходит на самом деле, измеренный дифференциальный ток превышает ток смещения, вызванный работой в обычных (неаварийных) условиях. Поэтому характеристика срабатывания должна превышать характеристику срабатывания на величину определенного снижения чувствительности. Точное положение характеристики можно представить в виде приближенной характеристики из двух линейных отрезков (I и II). Чем выше начинается линия характеристики, тем выше должно быть допустимое значение дифференциального тока. Начало линии характеристики в достаточно низкой точке означает максимальную чувствительность. Если линия характеристики срабатывания располагается ниже линии тока смещения, систематически возникающие помехи могут вызывать нежелательные срабатывания.



Рисунок 4: Обычная характеристика срабатывания (без учета переходных процессов)

Расчет величин дифференциального и стабилизированного токов проводится на основании первичного анализа отклонений (тока в системе прямой фазовой последовательности), и в результате получается точка на линии характеристики. Если эта точка окажется в интервале срабатывания, сработает выходное реле.

Процедура защитного отключения

Защитная программа постоянно проверяет результаты измерений, выдаваемые DSP (цифровым процессором сигналов). Когда DSP выдает новое значение дифференциального тока, программа проверяет, находится ли оно в области отключения. Если это так, **MRD1** активируется. Защитное отключение происходит, когда значение рассчитанного дифференциального тока три раза подряд оказывается в области срабатывания. С целью предотвращения слишком быстрой деактивации программируется 75-процентный гистерезис. Это означает, что для того, чтобы выйти из активного состояния, значение вновь измеренного дифференциального тока должно быть меньше, чем 75 % значения установленной характеристики отключения. Общее время отключения блока составляет менее 35 мс.

4.2 Определение значения аналогового измеренного сигнала

4.2.1 Измерение тока

Для измерения значений токов для каждого из существующих измеренных значений имеется отдельный измерительный преобразователь. Этот преобразователь обеспечивает электрическую изоляцию от электронных схем блока. Подстройка к номинальным токам сетевого ТТ реализуется с помощью программы. Входной сигнал до 64-кратного номинального тока прямолинейно трансформируется внутренними ТТ. С целью обеспечения максимальной точности организованы два интервала измерения тока, а переход (переключение) в соответствующий интервал производится автоматически.

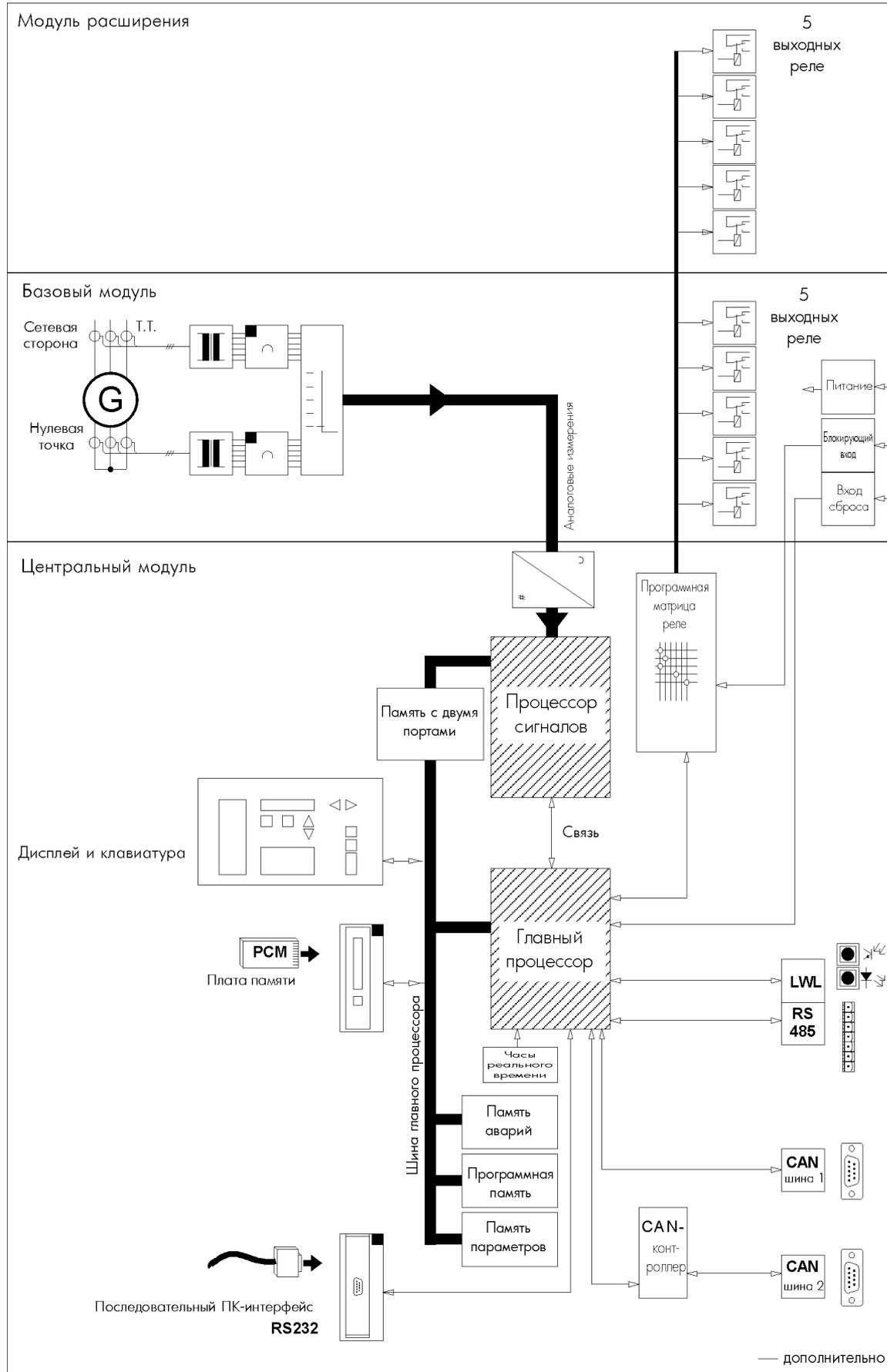
4.3 Цифровой процессор сигналов

Цифровой процессор сигналов (DSP) в **MRD1** используется в основном для наблюдения и контроля входных данных, поступающих от различных измерительных каналов. В дополнение к этому все входные сигналы фильтруются с помощью цифрового преобразования Фурье. Процессор также рассчитывает среднеквадратичные значения и записывает оцифрованные последовательности сигналов в память и модуль записи сигналов (заказывается дополнительно). Кроме управления и обработки сигналов, DSP также постоянно выполняет широкий набор тестов самодиагностики..

4.4 Главный процессор

Главный процессор представляет собой высший орган управления **MRD1**, выполняющий действующую программу защиты, интерпретирующую данные от DSP и прочие, характеризующие как рабочее состояние защищаемого объекта, так и состояние собственно блока защиты. Специальные защитные средства позволяют **MRD1** распознавать неисправности в себе самом. Вся связь между **MRD1** и внешней средой осуществляется также через главный процессор. Это означает не только управление отображением состояния системы или обработку сигналов от кнопок, но и согласование различных интерфейсов, и управление работой выходных реле.

4.5 Блок-схема



4.6 Общие функции

4.6.1 Модуль записи событий

В **MRD1** имеется модуль записи событий, для записи событий в хронологическом порядке с последующим хранением этой информации в неразрушаемой памяти. К любому элементу данных дописывается метка времени, так что можно всегда отследить, когда данное событие произошло. Данные могут быть вызваны либо с помощью кнопок, либо через интерфейсы. Важные события, такие как защитные отключения, не только записываются в память, но также отображаются на дисплее. Информация, содержащая лишь данные измерений (без пересчета и оцифровывания) только записывается модулем, но не отображается.

Более подробно информация по вызову данных и собственно модулю записи событий приводится в разделе 5.

Системные сообщения смотрите в разделе 9.1.

4.6.2 Модуль записи аварийных событий

При любом отключении блока модуль записи аварийных событий записывает данные всех измерений и расчетные величины. Любому отключению модуль автоматически присваивает последовательный номер. Кроме измеренных данных хранятся также и следующие данные: причина отключения, последовательный номер аварии, а также дата и время возникновения аварии.

MRD1 способно держать в памяти типа FIFO (первым прибыл, первым обслужен) информацию по нескольким авариям. Новые записи пишутся поверх самых старых. Всегда можно вызвать полный набор данных о пяти авариях. Более подробная информация по емкости памяти и вызову записанных данных приводится в разделе 5.

4.6.3 Реле самодиагностики

Реле самодиагностики (реле 5) активировано во время нормальной работы **MRD1** и размыкается при возникновении следующих событий:

- авария по выходному напряжению
- авария во внутреннем блоке питания
- сбой процессора, обнаруженный внутренней схемой самодиагностики
- распознан внутренний сбой программными средствами
- когда защитная функция блока сработала в режиме OFFLINE TEST
- когда был закружен набор параметров со значениями по умолчанию, и устройство автоматически переключилось в режим OFFLINE TEST
- когда выполняется самопроверка выходных реле
- во время инициализации при включении питания

4.6.4 Самодиагностика

Несколько раз нажав **TEST**, можно войти в меню специальных тестовых программ для внутренней проверки **MRD1**. Некоторые тесты отключают защиту генератора. Выполнить эти тесты можно после ввода пароля.

Можно выполнить следующие тесты и получить доступ к следующей информации:

Тест / Запрос	Описание	Нужен ли пароль?	Защитные функции
Номер версии программного обеспечения	Запрос номера версии и даты программного обеспечения	нет	Остаются активными
Проверка светодиодов	<ul style="list-style-type: none">• все светодиоды светятся красным около 2 секунд• все светодиоды светятся зеленым около 2 секунд	нет	Остаются активными
Проверка выходных реле	Последовательно с интервалом в 1 сек: <ul style="list-style-type: none">• реле самодиагностики обесточивается• все другие реле обесточиваются• на одно реле за другим подается напряжение (с соответствующим свечением светодиодов)• реле возвращаются в нормальное состояние• на реле самодиагностики подается напряжение	да	В течение выполнения теста деактивируются
Проверка памяти	Проверка программы и памяти вычислением контрольной суммы	нет	Остаются активными

4.6.5 Ввод параметров выходных реле

Время возврата выходных реле:

За исключением реле самодиагностики все выходные реле назначаются элементам дифференциального тока. Можно установить точное время возврата для каждого реле. На этот период времени – от момента отключения – реле остается в разомкнутом состоянии, даже если причина отключения уже не существует.

⚠ Вниманию:

Если время, в течение которого реле находится под напряжением, превышает установленное время возврата, вернется сразу же после того, как исчезнет причина срабатывания. Это особенно важно помнить при проверке блока (тест на время возврата), когда тестовый ток не отключается одновременно со срабатыванием.

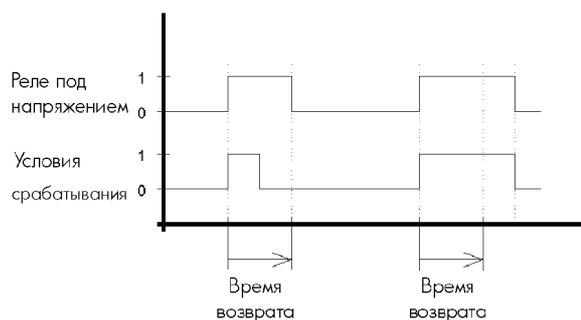


Рисунок: Время возврата

Если реле после отключения должно оставаться в замкнутом состоянии, время возврата должно быть установлено на „exit“. Значение установки, требуемой пользователю, должно быть отмечено в колонке «Фактическое значение».

Функция	Реле									
	Базовый комплект					Дополнительно				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	ST	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>	I_{diff} I_{diff} >>
Установлено на предприятии (в секундах)	0,20	0,20	0,20	0,20	•	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Значение, установленное на месте					•					

Интервал допустимых значений: 0 – 1,00 сек или «exit» (реле будет разомкнуто, пока не будет выполнен DEVICE RESET, т.е. общий возврат)

ST = реле самодиагностики

• = параметры не устанавливаются

5 Работа

5.1 Общие сведения

5.1.1 Организация данных

Данные и параметры *MRD1* разделены на 4 группы, и каждая из них назначена одной кнопке меню или комбинации клавиш. Связанные между собой параметры или данные измерений одной группы скомбинированы на отдельных страницах меню. Значения общих параметров могут быть заданы на странице параметров SYSTEM. Обращения к тестовым программам также находятся на отдельных страницах.

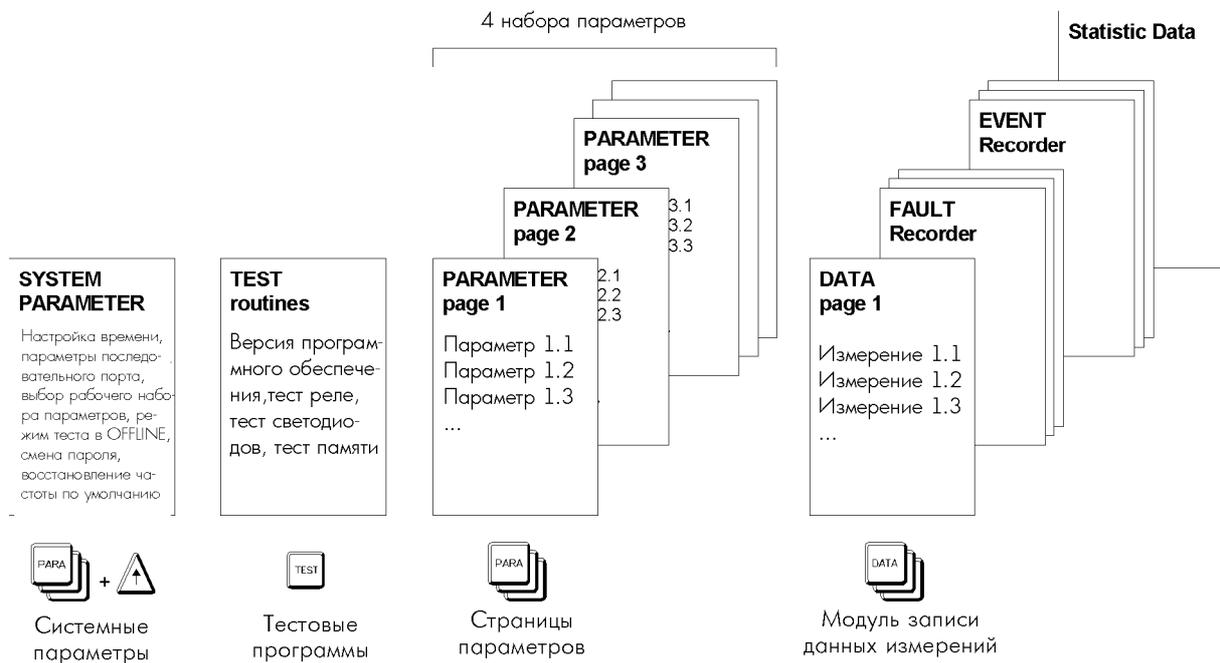


Рисунок 5.1: Организация данных

5.1.2 Наборы параметров

В **MRD1** имеется доступ к четырем независимым наборам параметров. Каждый из этих четырех наборов данных содержит полный набор параметров, который делает возможной полностью настроить **MRD1**. Если таковое требуется процедурой настройки, можно записать отдельные параметры, которые затем могут быть вызываться по мере необходимости.

Данные системных (SYSTEM) параметров (например, номинальная частота, адрес устройства последовательного интерфейса, дата, время, и т.п.) в эти четыре набора параметров не вводятся, они действуют постоянно.

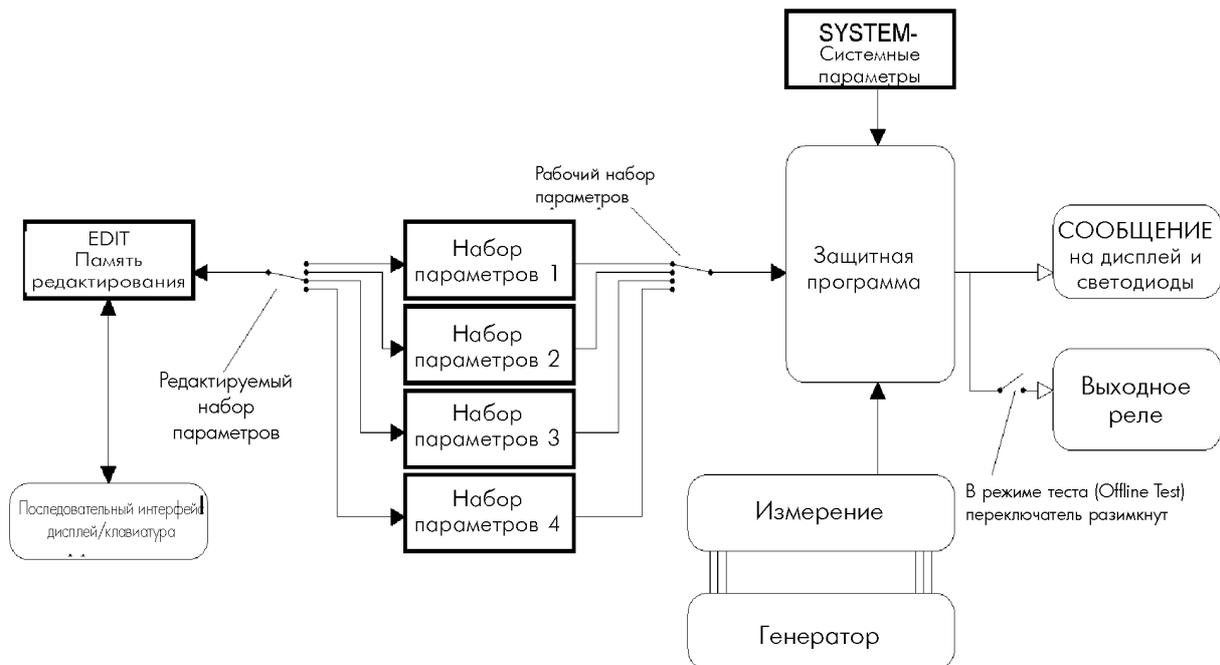


Рисунок 5.1.2: Наборы параметров, принцип организации

Выбранный для редактирования набор параметров вводится в память редактирования EDIT (переключатель Set переключить на Edit). После того, как параметры изменены, содержимое памяти EDIT полностью передается в память набора параметров. Тогда могут быть считаны все данные вместе. Другой переключатель (Work Set – рабочий набор параметров) определяет, каким именно набором параметров пользуется в данное время защитная программа. Все переключатели переключаются программным путем.

Режим OFFLINE TEST описан в разделе 5.1.6.

5.1.3 Функции кнопок

Кнопка	Нажать и отпустить	Нажать и держать около 2 секунд
	а) в начальном состоянии: просмотр активного набора параметров (режим VIEW) б) переход на следующую страницу PARA	в начальном состоянии: ❶ выбор одного из четырех наборов параметров для редактирования (режим EDIT)
	в начальном состоянии: ❶ выбрать страницу системных параметров (SYSTEM)	•
	а) в начальном состоянии: Просмотр страниц DATA б) переход на следующую страницу DATA	•
	Выбор страницы программ самодиагностики	•
	Прокрутка вверх/вниз пошаговая	Прокрутка вверх/вниз быстрая
	а) ❶ изменение значения пошаговое б) передвижение курсора	❶ изменение значения быстрое
	а) подтверждение выбора (YES - да) б) в режиме EDIT – переключение параметра (да/нет; вкл/выкл)	Завершение работы в режиме EDIT, выполнение проверки действительности параметров и запись в память (если проверка прошла успешно) всех изменений
	а) отмена ввода (NO) б) отмена изменения в) удалить сообщение	а) в начальном состоянии DEVICE RESET (возврат устройства) б) в суб-меню возврат в начальное состояние

• - действия нет
 ❶ - защищается паролем
 ❷ - нажать и подержать кнопку PARA, нажать кнопку UP вместе с PARA, отпустить одновременно

⚠ Внимание

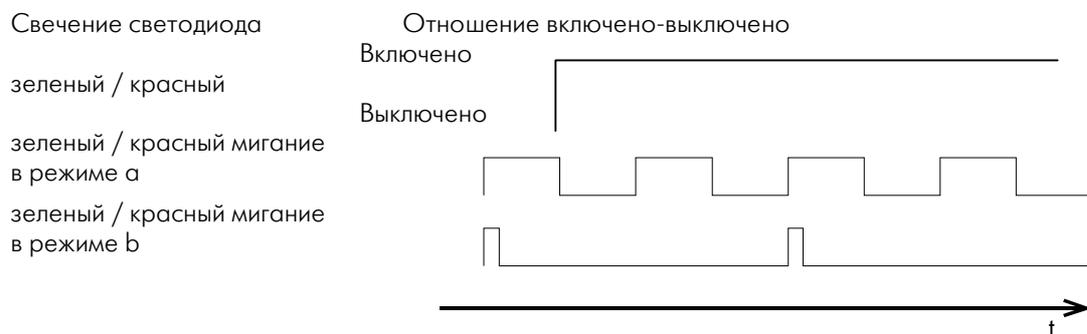
В следующих параграфах символы кнопок используются в основном при объяснении процедур. Символы кнопок со словом «продолжительно» на них означают, что соответствующую кнопку для выполнения функции нужно нажать и подержать около 2 секунд. Если рядом с символом ничего нет, то соответствующую кнопку нужно просто нажать и отпустить.

SEG	27.10.01
MRD1	17.23.06

Рисунок: Дисплей в начальном состоянии (HOME POSITION)

5.1.4 Светодиоды

Светодиоды на передней панели блока могут постоянно светиться разными цветами, а также – мигать с различной частотой.



Значение свечения светодиодов

Светодиод	Свечение светодиода	Объяснение
POWER	Зеленый, постоянно	• устройство в порядке
	Мигание красным в режиме a	• сбой внутреннего блока питания
	Не светится	• устройство выключено
TRIP	Не светится	• нормальная работа
	Красный, постоянно	• отключение
	Мигание красным в режиме a	• под напряжением
TEST	Не светится	• нормальная работа
	Мигание красным в режиме a	• работа в режиме OFFLINE-TEST
EDIT	Не светится	• нормальная работа режим VIEW
	Красный, постоянно	• работа в режиме EDIT после ввода пароля
MODIFIED	Не светится	• нормальная работа
	Красный, постоянно	• работа в режиме EDIT: значение параметра изменено
Выходные реле	Не светится	• реле обесточены
	Красный, постоянно	• реле под напряжением
	Зеленый, постоянно	• проверка блока
	Мигание красным в режиме b	• реле разомкнуто после того, как оно было под напряжением (до выполнения системного возврата)
SELFTEST	Мигание красным в режиме a	• реле заблокировано
	Зеленый, постоянно	• защита в порядке (реле самодиагностики включено)
	Красный, постоянно	• инициализация системы (после включения)
	Мигание красным в режиме a	• Работа в режиме OFFLINE TEST или Relay-TEST. Защитные функции деактивированы, активна только выдача сообщений
	Выключено	• Внутренний сбой, защитные функции не действуют

5.1.5 Режимы VIEW / EDIT

Получить доступ к страницам PARAMETER можно двумя способами:

Краткое нажатие кнопки PARA активирует режим VIEW. Войти в режим EDIT можно, нажав PARA приблизительно на 2 с.

- Режим VIEW (просмотр)
Нажав кнопку, в этом режиме можно только просмотреть значения активных параметров.

- Режим EDIT (редактирование)
В отличие от режима VIEW, в режиме EDIT можно выбрать один из 4 наборов параметров. Этот набор параметров затем автоматически копируется в блок памяти EDIT, и там его можно просмотреть. Когда вы в первый раз попытаетесь изменить параметр, потребуется ввести пароль. После ввода пароля (если пароль правильный, загорится светодиод EDIT), этот параметр можно изменить. При дальнейших изменениях параметра (или параметров) пароль не требуется. В случае если пользователь не знает пароль, можно выйти из режима ввода пароля, и просмотреть значения параметров всех наборов, но, как было описано выше, эти значения изменены быть не могут.

Не нужно подтверждать любые изменения значения параметров по отдельности нажатием ENTER, поскольку вначале вся работа проходит лишь в блоке памяти EDIT. Также можно отменить любое из значений. Светодиод MODIFIED показывает, что значение высвечиваемого параметра было изменено. Если вы хотите вернуться к первоначальному значению, требуется лишь кратко нажать RESET (отмена функции). Если ввод изменений закончен (длительное нажатие ENTER), все изменения либо будут отменены, либо будут приняты. На дисплее при этом появится напоминание: ARE YOU SURE? – ВЫ УВЕРЕНЫ? Перед тем, как окончательно записать параметры, будет проведена проверка их действительности, т.е. являются ли они совместимыми. Если программа проверки обнаружит несовместимость, пользователь будет об этом проинформирован, а значения записаны не будут, например, получилась несовместимая комбинация номинального тока генератора (рассчитываемого из значений номинального напряжения и возможной мощности) и введенного значения номинального первичного тока ТТ

В течение этой процедуры на защитную программу, выполняемую в это время **MRD1**, никакого действия не оказывается. Значения наборов активных параметров, записанные в блоке памяти PARAMETER, будут действовать до тех пор, пока всё содержимое блока памяти EDIT не будет переписано в соответствующее место блока памяти PARAMETER. И только тогда все вместе изменения будут приняты защитной программой.

🔔 **Внимание!**

Если во время редактирования параметров пропадет питание, все содержимое памяти EDIT будет стерто. При восстановлении питания защитная программа начнет работу на основании параметров, которые были записаны в блок памяти PARAMETER, когда редактирование прошло до конца. Это гарантирует, что защитная

программа не будет работать с не полностью измененными или не имеющими смысла данными.

Если в результате постоянно выполняемого теста на правильность контрольной суммы или сбоя в блоке памяти параметров во время инициализации обнаружится ошибка в данных, автоматически будет загружено значение параметра по умолчанию. В таком случае **MRD1** перейдет в режим OFFLINE (см. следующий раздел), а реле самодиагностики будет разомкнуто.

MRD1 автоматически выходит из режима EDIT, если следующий ввод не производится в течение 10 минут (т.е. проходит определенное время). Измененные параметры в память не записываются.

5.1.6 Режим OFFLINE-TEST

Для проверки набора параметров можно воспользоваться тестом OFFLINE TEST. В этом режиме все выходные реле отключаются, и можно переключаться на другой набор параметров к без риска ложного отключения. Если набор параметров приводит к такому состоянию, то на светодиоды или дисплей MRD1 лишь выводится тревожное сообщение. Войти в режим OFFLINE TEST или выйти из него можно с помощью меню на странице SYSTEM SETTING.

То, что MRD1 находится в режиме OFFLINE TEST, индицируется следующим образом:

- Деактивируется реле самодиагностики (с целью оповещения управляющей системы о невозможности дальнейшей работы защитных функций)
- Светодиод самодиагностики мигает красным (= защита отключена).
- Светодиод TEST мигает красным (= активен режим TEST)

Важные замечания!

При запуске **MRD1** в эксплуатацию для того, чтобы избежать ложного отключения, режим OFFLINE TEST включается в качестве режима по умолчанию. Когда **MRD1** распознает сбой в блоке памяти параметров, автоматически загружаются значения параметров по умолчанию, и активируется режим OFFLINE TEST (с одновременным обесточиванием реле самодиагностики).

В течение OFFLINE TEST генератор не защищается **MRD1**. И, хотя в это время может произойти авария, **MRD1** не инициирует отключение генератора от сети.

Для того чтобы избежать такого опасного случая, у генератора либо должна быть достаточная дополнительная защита, либо его нужно отключить.

После выполнения работ в режиме OFFLINE TEST из него необходимо сразу же выйти для немедленного восстановления защитных функций.

5.1.7 Возврат блока (DEVICE RESET)

Можно погасить вывод сообщений от системы на дисплей кратким нажатием RESET. Сообщение не будет удалено совсем, оно просто будет записано в блок памяти событий (EVENT-memory). Срабатывание также станет причиной сообщения, которое также будет отменено, если нажать RESET. После этого все измеренные и расчетные значения могут быть вызваны из модуля записи аварийных событий. Все выходные реле и светодиоды (если они были установлены на самоподдержание замыкания) будут оставаться под напряжением, пока не будет инициирован SYSTEM RESET, т.е. пока не будет на 2 секунды нажата RESET, когда дисплей в начальном состоянии (HOME POSITION). Возврат устройства может быть также инициирован с входа возврата или через последовательный интерфейс.

Информационные сообщения не требуют ручного гашения. Они сами исчезают через 5 секунд.

5.1.8 Ввод пароля

Перед изменением значений параметров в памяти или выполнением каких-либо иных важных функций **MRD1** требует ввести пароль. Почти все данные могут быть вызваны пользователем без ввода пароля, но он необходим при изменении любых данных. Также и некоторые проверочные функции могут быть выполнены только после ввода пароля (см. раздел 5.5).

Если требуется пароль, это видно на дисплее.

Пароль состоит из 4 цифр, и при этом нужно

нажать комбинацию кнопок .

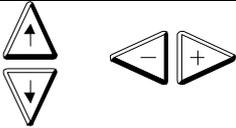
Информация на дисплее	Процедура	Кнопки
PASSWORD □□	Запрос на ввод пароля	
PASSWORD? XX	Ввод пароля После каждого нажатия кнопки на дисплее будет появляться следующий «?».	
PASSWORD CORRECT ①	Пароль верен. Зажжется светодиод EDIT	
PASSWORD WRONG NO ACCEESS ①	Пароль неверен. Светодиод EDIT останется выключенным.	

Таблица: Процедура ввода пароля

① Сообщение появляется приблизительно на 2 секунды.

⚠ Внимание!

Любая начатая процедура может быть в любое время прервана нажатием RESET:

Пароль, введенный на нашем предприятии, состоит из последовательности



Рекомендуется не откладывая изменить этот пароль на ваш индивидуальный.

Светодиод EDIT показывает, правилен ли введенный пароль. И теперь можно изменять параметры **MRD1**. В некоторых случаях, когда при изменении параметров вы переходите к следующей функции, может потребоваться повторный ввод пароля.

Право на редактирование пропадает также после записи параметров или отмену их записи.

Следовательно, важно, чтобы вы отходили от устройства только тогда, когда светодиод EDIT погас. Это необходимо, чтобы избежать несанкционированного изменения параметров.

5.1.9 Если пароль забыт



Важное примечание!

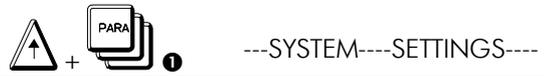
Если вы забыли пароль, для восстановления доступа необходимо связаться с нашим предприятием.

5.2 Системные параметры (SYSTEM)

5.2.1 Доступ к странице

На этой странице меню показаны параметры, которые не хранятся ни в одном из четырех наборов. Они записаны отдельно, и защитная программа с ними работает независимо от того, какой из четырех наборов активирован. Доступ к ним можно получить только из начального состояния дисплея (HOME POSITION).

Доступ к странице Информация на дисплее



❶ Если дисплей в начальном состоянии, нажмите кнопку UP и подержите, в дополнение к этому нажмите кнопку PARA. Отпустите кнопки одновременно

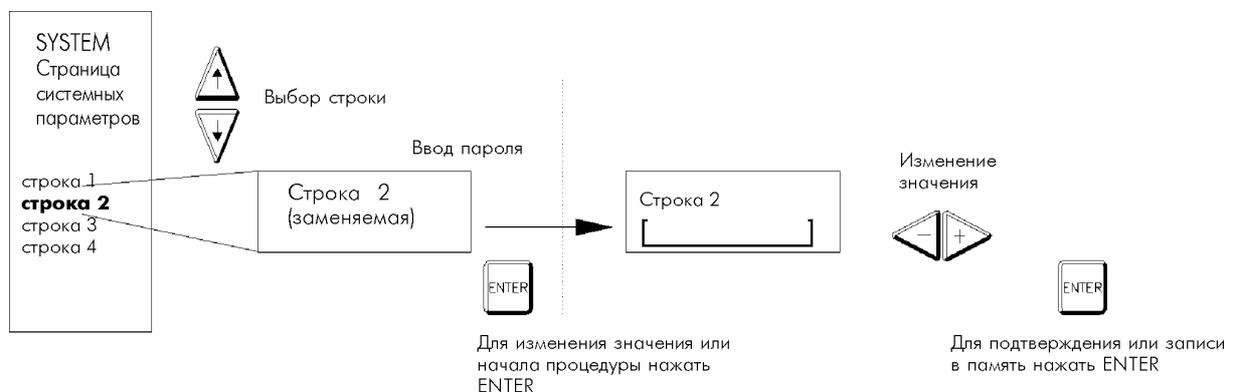


Рисунок: Процедура изменения системных параметров

Примечание:

Для изменения любого параметра или начала процедуры:

- Выберите параметр или вариант установки кнопками UP / DOWN
- Нажмите ENTER
- Введите при необходимости пароль
- При необходимости: выберите параметр с помощью кнопок +/-.

При установке даты или времени кнопки (up/down) используются для увеличения/уменьшения значения. Нажмите ENTER, чтобы вновь введенное время вступило в силу.

5.2.2 Обзор

Кнопка	Информация на дисплее	Наименование параметра	Интервал установки	Значение по умолчанию	Фактическое значение
Прокрутка 	-----SYSTEM--- ---SETTINGS----	Заголовок			
	CHANGE DATE/TIME	Изменение даты и времени	см. пункт 5.2.3		
	RATED FREQUENCY Fn= .. Hz	Номинальная частота в Гц	50 Гц 60 Гц	50 Гц	
	COMMUNICATION MODE = ...	Выбор последовательного порта	отключение RS232 RS485 CAN	RS485	
	SLAVE ADDRESS RS485 .	Адрес устройства интерфейса RS485	1-32	1	
	GROUP ADDRESS CONFIG:	A...F Выбор группы t Установка времени/даты через последовательный интерфейс	ABCDF ❶	
	EDIT PARA-SET VIA SP	Программирование через интерфейс	отключить подключить	Отключен	
	SELECT PARA SET VIA SP	Переключение набора параметров через интерфейс	отключить подключить	Отключен	
	OFFLINE TEST.....	Войти в режим Offline-TEST	подключить отключить	Подключен о	
	SELECT WORK SET SET (x) [ACTIVE	Выбор активного набора параметров	1 ... 4	1	
	PASSWORD CHANGE ROUTINE	Изменение пароля	См. пункт 5.2.4		
	RESTORE DEFAULT SETTINGS	Стереть значения параметров во всех наборах и перейти на значения по умолчанию. MRD1 автоматически входит в режим OFFLINE TEST!			
	CLEAR EVENT RECORDER]	Стирание памяти модуля записи событий			
CLEAR FAULT RECORDER	Стирание памяти модуля записи аварийных событий				

Таблица: Страница системных параметров SYSTEM, обзор

❶ Поставьте курсор и нажмите 

Для замены любого параметра или начала процедуры нажмите , пока есть на экране соответствующая картинка.

5.2.3 Время/дата

Кнопка	Картинка на дисплее	Описание	Кнопка изменения значения	Допустимый интервал значения
	CHANGE TIME / DATE	Заголовок	•	•
Прокрутка 	DATE: 01.01.____ TIME: 00:00:25	Замена значения года		1980-2099
	DATE: 01.__.1996 TIME: 00:00:25	Замена значения месяца		1-12
	DATE: __.01.1996 TIME: 00:00:25	Замена значения дня месяца		1-31 (зависит от года/месяца)
	DATE: 30.01.1996 TIME: __:00:25	Замена значения часов		0-23
	DATE: 30.01.1996 TIME: 12:__:25	Замена значения минут		0-59
	DATE: 30.01.1996 TIME: 12:00	Замена значения секунд		0-59
		Подтверждение введенных изменений. MRD1 начинает работать с новыми значениями даты/времени.	•	•
		Отмена введенных значения и восстановление ранее введенных данных.	•	•

- Не предусмотрено

Таблица: Установка текущих даты/времени

Внимание

У обеих кнопок со стрелками во время выполнения всех стадий этой процедуры функции одни и те же: обе передвигают курсор к соседней группе цифр. После окончания работы в группе ввода секунд (SECOND) курсор автоматически возвращается к группе цифр года (YEAR). Цифры для года и месяца должны быть введены до ввода дня месяца, чтобы MRD1 мог проверить, нужно ли учитывать день високосного года и посчитать количество дней данного месяца. Внутренние часы не останавливаются во время этой процедуры, так что если вы отмените введенные значения, нажав RESET, ранее введенное время

не изменится. Измененное время станет действующим только после нажатия ENTER.

Значения время/даты может быть синхронизировано через последовательный интерфейс (см. описание параметра GROUP ADDRESS).

5.2.4 Смена пароля

Сменить пароль в **MRD1** можно в любое время. Для изменения пароля нужно знать его предыдущее значение. С целью исключения «опечаток» при вводе пароля **MRD1** потребует ввести его значение дважды. Если введенные в это время значения не совпадут, пароль не изменится, и действовать будет введенный ранее. См. следующую таблицу.

Картинка на дисплее	Шаг процедуры смены пароля	Кнопка
PASSWORD CHANGE ROUTINE	Нажмите ENTER для входа в процедуру смены пароля	
TO CHANGE OPTION PASSWORD?	Введите старый пароль	   
TYPE YOUR NEW PASSWORD!	Введите новый пароль	   
TYPE AGAIN NEW PASSWORD!	Еще раз введите новый пароль	   
PASSWORD CHANGED	 пароль изменен	
2 DIFF NEW PSW TRY AGAIN!	 новый пароль должен быть введен дважды. Ошибка при вводе. Значения отличаются! Повторите ввод	

 сообщение появляется приблизительно на 2 секунды

Таблица: Процедура смены пароля.

5.3 Страницы PARAMETER

5.3.1 Доступ к странице

В следующей таблице приводится обзор всех страниц наборов параметров, и описывается, к чему они относятся.

Войти в страницы PARAMETER можно из режимов VIEW или EDIT.

Кнопка	Картинка на дисплее	Описание	
 краткое нажатие	VIEW PARAMETER SET (1) [ACTIVE]	Просмотр активного набора параметров	продолжается в разделе 5.3.2.
 продолжительное нажатие	LOAD SET TO EDIT SET (1) [ACTIVE]	Режим EDIT. Выберите один из наборов параметров для просмотра или редактирования и подтвердите выбор нажатием ENTER	  
	EDIT PARAMETER SET (2) [IDLE]	Это означает, что загружен набор параметров 2, и сейчас его можно редактировать.	продолжается в разделе 5.3.2.

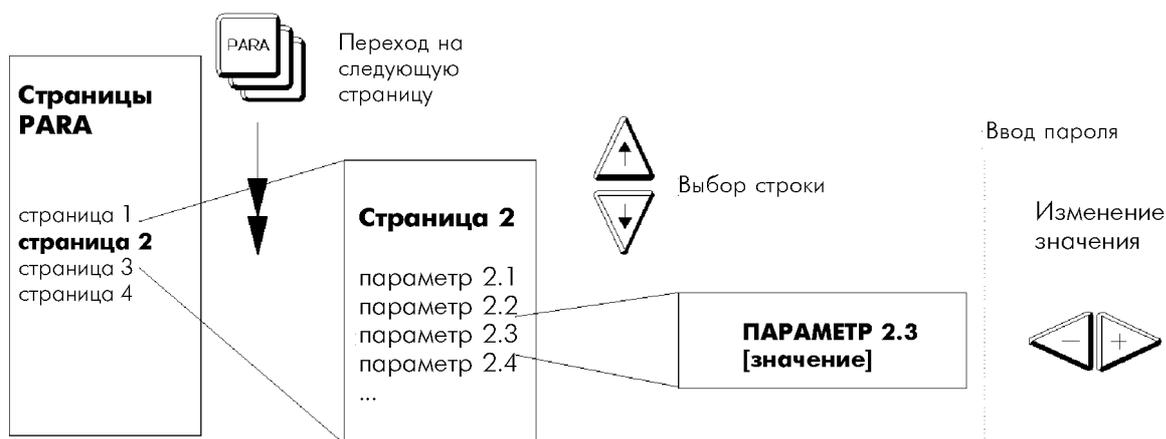


Рисунок: Страницы параметров, организация.

После изменения параметра можно сделать следующее:

- Оставив параметр измененным, перейти к следующей строке :нажать кнопку (up/down)
- Оставив параметры измененными, перейти к следующей странице :краткое нажатие PARA
- Отменить измененное значение высвеченного параметра :краткое нажатие RESET
- Записать в память измененные значения параметров :продолжительное нажатие ENTER
- Завершить работу с отказом от всех проведенных изменений, в память ничего не записывать :продолжительное нажатие RESET

5.3.2 Обзор

Кнопка	Страницы Заголовков		Параметр	См. раздел
Переход на следующую страницу 	VIEW PARAMETERSET(1) [ACTIVE] или EDIT PARAMETERSET(2) [idle]	Страницы Parameter	Активные параметры можно просмотреть (например, набор 1) или выбранный набор готов для просмотра или редактирования (например, набор 2)	
	GENERATOR ***RATINGS***	Данные защищаемого устройства	Номинальная мощность Номинальное напряжение Первичный ток ТТ Вид подключения ТТ	5.3.3
	PROTECTION ***SETTINGS	Уставки дифзащиты	Дифференциальный ток при $I_s=0 \times I_n$ Дифференциальный ток при $I_s=2 \times I_n$ Дифференциальный ток при $I_s=10 \times I_n$ Максимальный дифференциальный ток $I_{diff}>>$	5.3.4
	OUTPUT RELAY ***SETTINGS***		Время до возврата выходного реле или не-возврат до проведения системного возврата RESET	5.3.5

Таблица: Обзор страниц параметров

Когда вы только приступите к изменению параметров с помощью кнопок +/- , **MRD1** потребует ввести пароль. Если вы хотите только просмотреть их значения, для перехода на другую страницу воспользуйтесь кнопкой PARA, а для выбора определенного параметра – кнопкой UP/DOWN.

5.3.3 Параметры генератора

Кнопка	Картинка на дисплее	Параметр	Для получения доступа нажать	Допустимый интервал (• не устанавливается)	Значение по умолчанию	Фактическое значение			
						Набор 1	Набор 2	Набор 3	Набор 4
	**GENERATOR*****R ATINGS****	Заголовок	none	•	•	•	•	•	•
	POWER CAPACITY _n W1 = ... kVA	Номинальный действительный ток		10 кВА - 300 МВА	17,3 МВА				
	RATED VOLTAGE _n W1 = kV	Номинальное напряжение		100 В...30 кВ	6,6 кВ				
	CT PRIMARY _n In = ...A	Номинальный первичный ток ТТ		1 А...50.000 А	1500 А				
	MA CT-CONNECTION	Подключение ТТ со стороны сети в прямой полярности (линейная схема подключения) или в обратной (обратная полярность) 1		Прямая, обратная	Прямая				
	SP CT-CONNECTION	То же для нулевой точки ТТ 1		Прямая, обратная	Прямая				

1 Примечание: Установка на обратную полярность необходима, если направление тока во вторичной цепи инвертировано относительно входных терминалов MRD1, как это показано на схеме подключения (раздел 10).

5.3.4 Уставки

Дифзащита

Характеристики отключения **MRD1** могут быть заданы с помощью 4 уставок:

- Idiff0: Авария в ТТ
- Idiff2: Дополнительная авария в ТТ (линейный интервал ТТ)
- Idiff10: Дополнительная авария, вызванная насыщением ТТ
- Idiff>>: Максимально допустимый дифференциальный ток

In: Номинальный ток генератора (или номинальный ток электродвигателя)

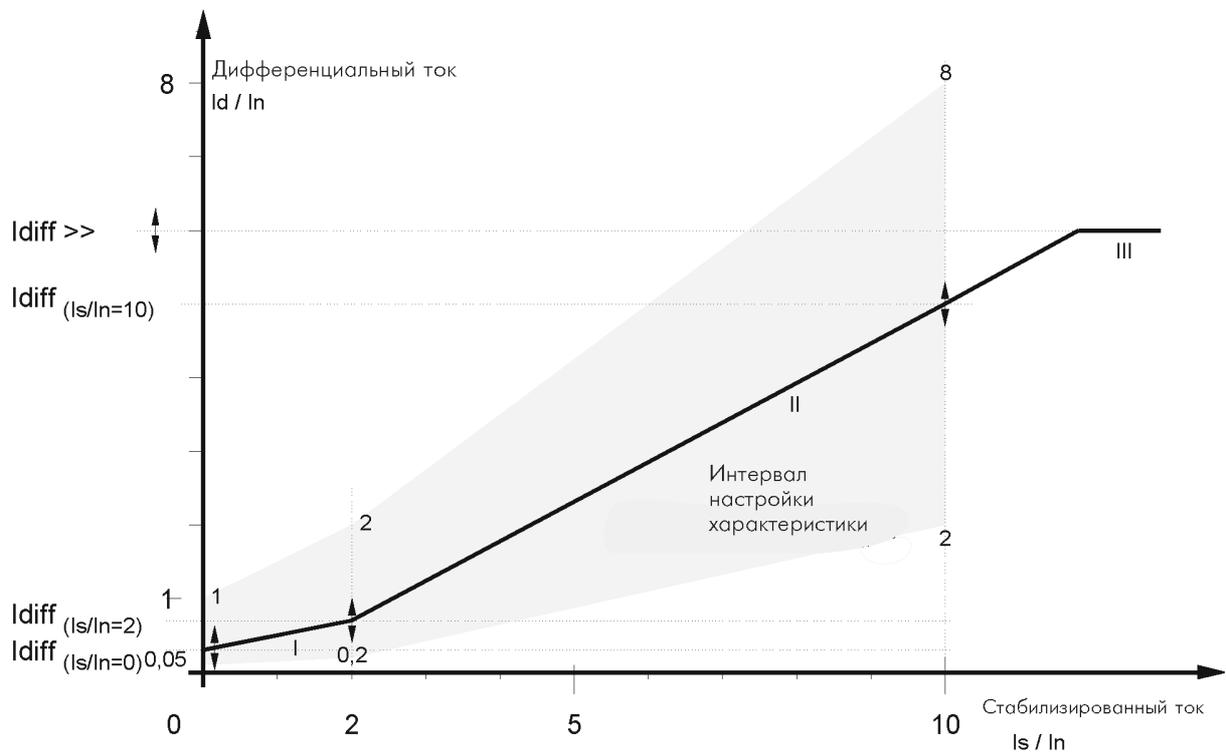


Рисунок: Возможный интервал установки характеристики

Кнопка	Картинка на дисплее	Параметры характеристики	Кнопки выбора	Допустимый интервал установки (• отсутствует)	Значение по умолчанию	Фактическое значение			
						Набор 1	Набор 2	Набор 3	Набор 4
	PROTECTION**\$ ETINGS***	Заголовок	Нет	•	•	•	•	•	•
	Idiff (Is = 0xIn) = ... xIn	Дифференциальный ток Idiff при стабилизированном токе Is/In=0 (см. иллюстрацию) ②		0.05...1.0 x In ①	0.2				
	Idiff (Is = 2xIn) = ... xIn	То же для Is/In=2 ②		0.2...2 x In ①	0.4				
	Idiff (Is = 10xIn) = ... xIn	То же для Is/In=10 ②		2.0...8.0 x In	2.0				
	Idiff (High Set) Idiff>>=...xIn	Максимально допустимый дифференциальный ток		2.0...20.0 x In	4.0				

Таблица: Настраиваемые уставки

① Чтобы не было отрицательного спада в части I характеристики, значение Idiff (Is=2) не должно быть меньше, чем значение Idiff (Is=0). MRD1 проверит входные значения по этому параметру.

② In = номинальный ток генератора (или номинальный ток электродвигателя)

5.3.5 Настройка выходных реле

Кнопка	Картинка на дисплее	Описание	Кнопка выбора	Допустимый интервал (* отсутствует)	Значение по умолчанию	Фактические значения			
						Набор 1	Набор 2	Набор 3	Набор 4
	**OUTPUT RELAY*** ***SETTINGS****	Заголовок	нет	•		•	•	•	•
	REL1 RESET TIME t(rst)= s	Минимальное время возврата / время разомкнутого состояния для реле 1		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL2 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 2		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL3 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 3		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL4 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 4		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL6 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 6 (если оно установлено)		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL7 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 7 (если оно установлено)		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL8 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 8 (если оно установлено)		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL9 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 9 (если оно установлено)		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				
	REL10 RESET TIME t(rst)= s	То же для реле 10 (если оно установлено)		0.00 ... 1.00 с / exit ①	0.2 с				

Таблица: Время возврата выходных реле

① Время возврата – это минимальное время разомкнутого состояния реле. Если это значение установить на «exit», то соответствующее выходное реле будет разомкнуто до тех пор, пока для **M RD1** не будет сделан возврат (DEVICE RESET).

5.3.6 Проверка корректности значений параметров

В **MRD1** встроена возможность проверки взаимного соответствия параметров, чтобы значения их были взаимно корректными. Однако чтобы фактический интервал не был слишком ограничен, эта проверка предохраняет лишь от достаточно грубых ошибок. Перед вводом значений в память они проверяются на взаимное соответствие. Процедура такова: вначале параметры сравниваются с номинальными токами I_N (на обмотку, рассчитанными на основе номинальной действительной мощности и номинального напряжения. После этого проверяется взаимное соответствие параметров.

Если обнаруживается отклонение от значений параметров, введенных с клавиатуры, то **MRD1** во время записи значения параметра в память либо не разрешает дальнейшее изменение значения, либо выдает простое текстовое сообщение. В таком случае **MRD1** не выходит из режима EDIT, и соответствующее значение может быть откорректировано.

Когда параметры вводятся через интерфейс, сообщения об ошибках передаются в виде специальной «телеграммы».

Значение параметра не считается правильным, если не выполнено хотя бы одно из следующих условий:

- Для каждой обмотки ТТ не выполнено соотношение $1/8 \times I_N < I_{WPN} < 2 \times I_N$
- Коэффициент преобразования ТТ при номинальном токе **MRD1** $I_{WPN} < 5 \text{ A}$
- Не выполнено соотношение уровней напряжения:

для трехобмоточных трансформаторов (**MRD1-T3**):

$$U_{N \text{ обмотка } 1} \geq U_{N \text{ обмотка } 2} \geq U_{N \text{ обмотка } 3}$$

для двухобмоточных трансформаторов: (**MRD1-T2**)

$$U_{N \text{ обмотка } 1} \geq U_{N \text{ обмотка } 2}$$

- Характеристика отключения $Id(I_s=0) \leq Id(I_s=2)$
т.е. скорость изменения в секторе 1 ≥ 0 ,
и скорость изменения в секторе 1 меньше либо равна скорости изменения в секторе 2

Сокращения:

S_N	установленная номинальная векторная мощность
U_N	установленное номинальное компонентное напряжение (межфазное напряжение)
I_N	номинальный компонентный ток ($I_N = S_N / (\sqrt{3} \times U_N)$) рассчитанный из U_N и S_N
I_{WPN}	установленный номинальный ток ТТ
Gradient	скорость изменения характеристики в соответствующем линейном интервале (см. раздел 5.3.4)

5.4 Страницы данных (DATA)

5.4.1 Доступ к данным

Все измеренные, рассчитанные и записанные в память данные можно просмотреть на страницах данных (DATA).

Кнопка	Картинка на дисплее
	--DATA READING-- ---PROCEDURE---

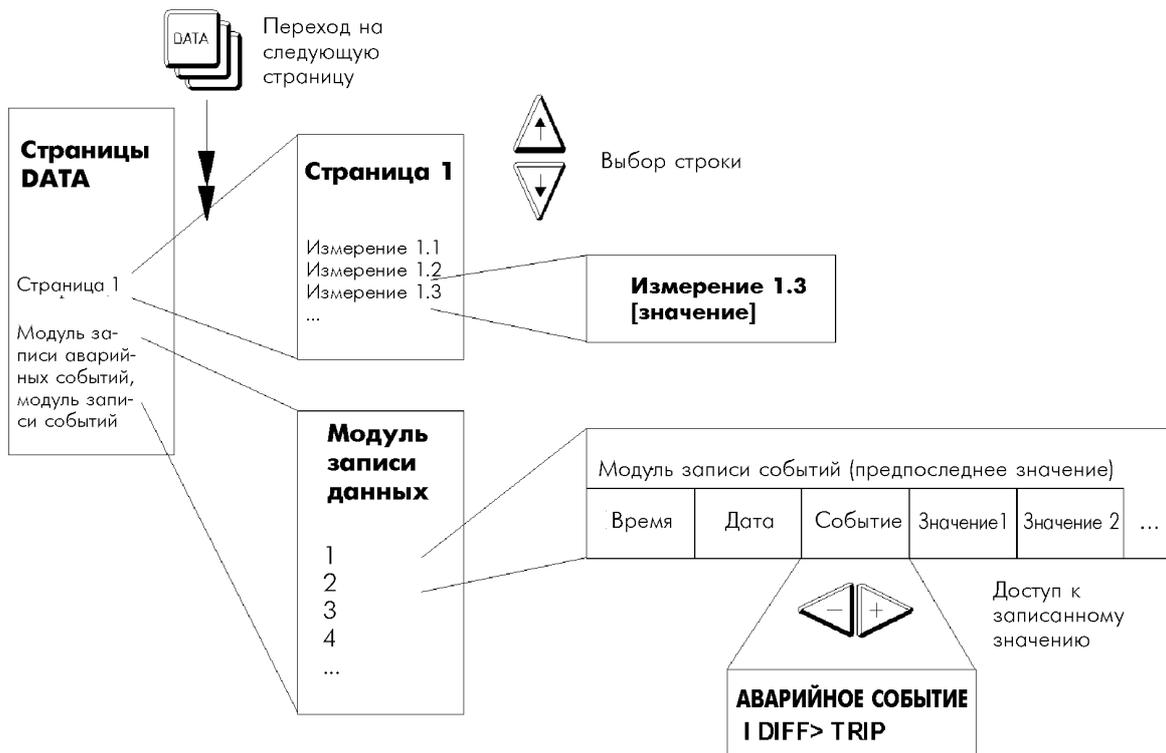


Рисунок: Организация страниц данных

5.4.2 Обзор

Кнопка	Страница Заголовок	Данные
Переход на следующую страницу 	---DATA READING-- ---PROCEDURE----	Вход на страницы данных
	OPERATIONAL **MEASUREDDATA*	 Измеренные значения и рассчитанные данные
	FAULT RECORDER *****DATA*****	 Вызов из памяти данных отключения
	EVENT RECORDER *****DATA*****	 Вызов записанных данных о событии
	STATISTIC *****DATA*****	 Вызов статистических данных
		Фазовые токи (L1 L2 L3) Дифференциальный ток Стабилизированный ток Is Сообщение о отключении, дата/время, измеренные и рассчитанные данные Текст сообщения Дата/время Количество рабочих часов Счетчик защитных отключений Счетчик подач тревожных сигналов

Таблица: Обзор страниц данных

5.4.3 Измеренные и рассчитанные данные

Кнопка	Картинка на дисплее	Данные
прокрутка 	**OPERATIONAL** **MEASURED DATA**	Заголовок
	MEASURED CURRENT I MA L1A	Измеренное фактическое значение фазового тока L1 MA = значение тока со стороны сети в амперах
	MEASURED CURRENT I MA L2A	Относится к L2
	MEASURED CURRENT I MA L3A	Относится к L3
...	и так далее	Фазовый ток в амперах (SP=со стороны нулевой точки) Рассчитанный дифференциальный ток (ldiff) Рассчитанный стабилизированный ток (lrestr)

Таблица: Измеренные рабочие данные

5.4.4 Модуль записи аварийных событий

Кнопка	Картинка на дисплее	Значение	
прокрутка 	*FAULT RECORDER* *****DATA*****	Заголовок	
	FAULT RECORDER REGISTER (0)	 См. ниже	Порядковый номер срабатывания, дата/время, причина срабатывания, все записанные в память данные
	FAULT RECORDER REGISTER (1)		Порядковый номер срабатывания, дата/время, причина срабатывания, все записанные в память данные
	Для всех имеющихся регистров		Порядковый номер срабатывания, дата/время, причина срабатывания, все записанные в память данные

Дисплей показывает „END OF DATA“ в конце страницы или в том случае, когда не записано никаких данных о защитных срабатываниях.

Таблица: Модуль записи аварийных событий

Кнопка	Картинка на дисплее	Значение
Следующее значение 	FAULT RECORDER REGISTER (0)	Заголовок последнего защитного срабатывания
	FAULT NUMBER Nr. XXXX	Номер защитного срабатывания
	FAULT EVENT XXXXX XXXXX	Причина защитного срабатывания
	FAULT DATExx.xx.xx	Дата защитного срабатывания
	FAULT TIMExx:xx:xx:xxx	Время защитного срабатывания
	FAULT CURRENT W1 L1: xxx A	Ток L1 обмотки 1 в амперах
	И так далее.	Относится ко всем записанным в память данным

Таблица: Данные, записываемые модулем записи аварийных событий

5.4.5 Модуль записи событий

Кнопка	Картинка на дисплее	Значение	
Прокрутка 	*EVENT RECORDER* *****DATA*****	Заголовок	
	EVENT Nr: 0.....	 см. ниже Событие 0	Сообщение о событии Дата/время последнего события
	EVENT Nr: 1.....	 Событие 1	Сообщение о событии Дата/время предпоследнего события
	Относится ко всем записанным в память событиям	 Событие n	Сообщение о событии Дата/время события n в хронологическом порядке

Дисплей показывает „END OF DATA “ в конце страницы.

Таблица: модуль записи событий

Кнопка	Картинка на дисплее	Значение
Переход к следующему значению 	EVENT Nr: 0.....	Номер события и текст о нем То есть последнее событие
	EVENT DATExx.xx.xx	Дата события
	EVENT TIMExx:xx:xx:xxx	Время события

Таблица: Время/дата и содержание события

5.4.6 Статистические данные

Кнопка	Картинка на дисплее	Значение
Переход к следующему данному 	***STATISTIC*** *****DATA*****	Заголовок
	TOTAL RUN TIME ... h	Общее количество часов работы MRD1
	TOTAL NUMBER OF TRIPS: ...	Счетчик защитных срабатываний
	TOTAL NUMBER OF ALARMS: ...	Счетчик сигналов тревоги

Таблица: Статистические данные



Внимание

Значения статистических счетчиков обнулить нельзя.

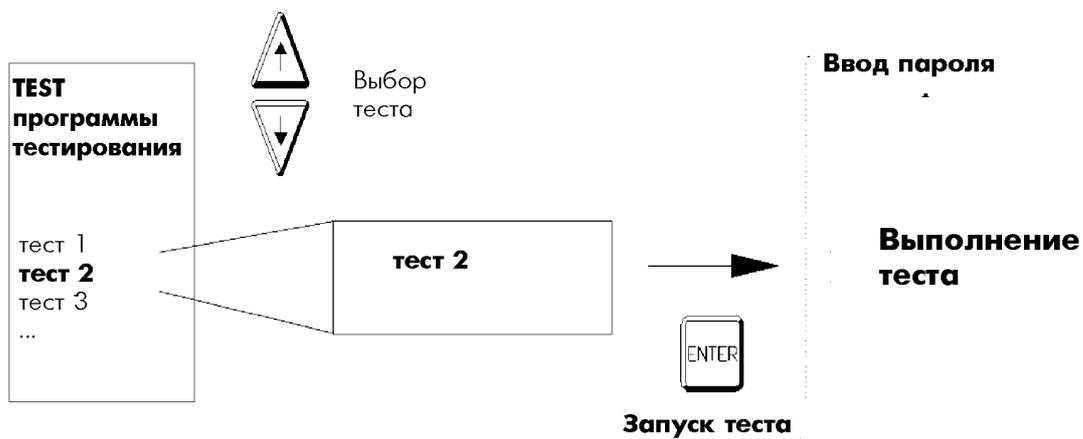
5.5 Страница программ самодиагностики (TEST)

5.5.1 Доступ к странице

Выбор страницы Картинка на дисплее



INTERNAL TEST
****ROUTINES****



5.5.2 Обзор

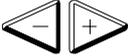
Кнопка	Тест	Описание	Как выполнить
прокрутка 	*INTERNAL TEST** ****ROUTINES****	Заголовок	
	VERSION:Vxx-x.xx DATE: XX.XX.XX	Номер версии и программного пакета самодиагностики	Только отображение
	LED FUNCTION SELFTEST	Тест Проверка светодиодов: Все диоды должны в течение 2 секунд светиться зеленым и красным (пароль для этого теста не нужен)	
	OUTPUT RELAY SELFTEST	Тест Проверка выходных реле: ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: на все реле будет подаваться напряжение с 1-секундным интервалом. Еле самодиагностики будет выключено на все время выполнения данного теста. После выполнения теста все реле возвратятся в свое предыдущее состояние.	
	PROGRAMM/DATA CHECKSUM TEST	Тест Проверка памяти и программ: Этот тест проверит память и программы посредством подсчета контрольных сумм.	

❗ ВНИМАНИЕ: При выполнении этих тестов нужен пароль, так как на время выполнения этих тестов контрольные функции не работают!

Таблица: выполнение тестовых программ

5.6 Процедура программирования параметров

В данном разделе последовательно описывается, как в первый раз вводить конкретные рабочие параметры для **MRD1** с клавиатуры. Более подробная информация о параметрах и интервалах их допустимых значений приводится в разделах по страницам PARAMETER и SYSTEM.

Шаг ввода	Кнопка
1 Вход на страницу PARAMETER в режиме EDIT	 продолжительное нажатие
2 При необходимости: ввод номера параметра, который требуется отредактировать	
3 Подтверждение выбора (выбранный набор параметров загружается в блок памяти EDIT)	
4 Вход в первую страницу параметров	
5 Переход к первой строке на данной странице (первый параметр)	
6 При необходимости: изменение показанного на дисплее значения	
	Если это изменение первое, потребуется ввод пароля.
7 Переход к следующей строке (второй параметр)	 в это время подтверждение ввода измененного значения отдельным нажатием ENTER, сделанного при выполнении шага 6, не требуется
8 При необходимости: изменение показанного на дисплее значения	Повторите, при необходимости шаги 6 и 7
9 Переход к следующей странице	 продолжение в пункте 5

Прочие действия	Кнопка
Завершение работы и запись в память всех проведенных изменений (содержимое блока памяти EDIT будет скопировано в память параметров)	 продолжительное нажатие
Отказ от дальнейшей работы и оставление всех параметров неизменными (никакой записи в память не производится)	 продолжительное нажатие
Отмена изменения высвеченного в данный момент параметра и возврат к ранее существовавшему его значению. (если светится светодиод LED MODIFIED)	 краткое нажатие
Редактирование следующего набора параметров	Завершение работы продолжительным нажатием кнопки ENTER или RESET и продолжение работы с шага 1.



Внимание

Не требуется подтверждать ввод каждого изменения нажатием ENTER. Все изменения хранятся в блоке памяти редактирования. При длительном нажатии кнопки ENTER все изменения из блока памяти редактирования будут переписаны в память параметров после вывода на экран сообщения-напоминания (уверены ли вы в правильности перезаписи).

6 Проверка блока защиты

При проверке **MRD1** необходимо учесть:
 В проверочном токе не должно быть гармоник.
 При наличии гармоник измерения могут быть с ошибками, если эталонный амперметр будет измерять RMS- значения (такие приборы обычно и используются).

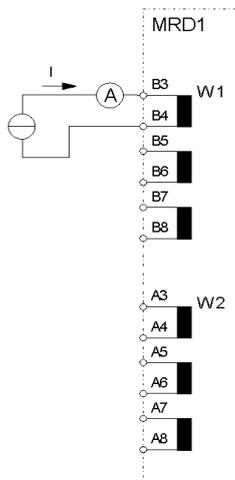
Схемы подключения при проверке дифференциального тока I_{diff} и стабилизированного тока I_s таковы:

Показания дифференциального и стабилизированного тока можно взять из следующей таблицы. Проверочный ток должен соответствовать номинальному току генератора (или электродвигателя).

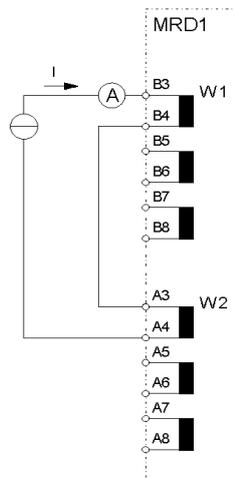
	A	B	C	D
I_{diff}	$2/3 \times I$	0	$1 \times I_n$	0
I_s	0	$2/3 \times I$	0	$1 \times I_n$

Отображение данных в зависимости от схемы проверки.

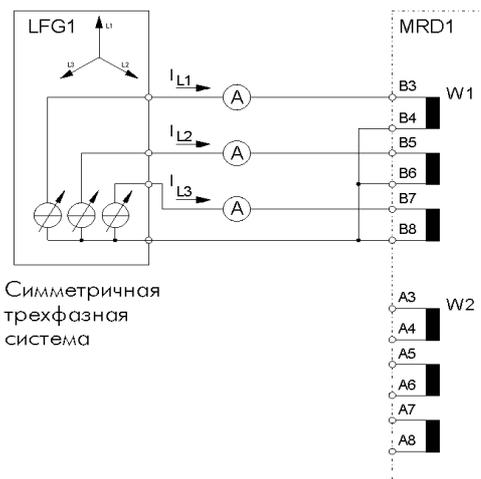
A)



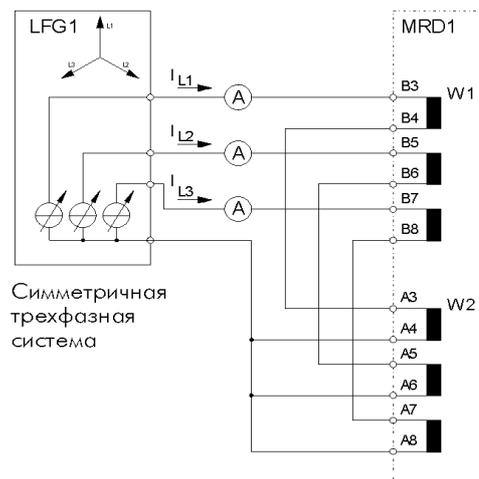
B)



C)



D)



W1 = со стороны сети, W2 = со стороны нулевой точки, LFG = силовой генератор |SEG

ПРИМЕЧАНИЕ в отношении проверки блока защиты:

- Указанные требования к точности зависят от номинальных значений
- Токи не должны содержать гармоник
- Когда для проверки используется трехфазное подключение, токи должны быть симметричными
- Значения параметров MA и SP при подключении ТТ должны быть по умолчанию

7 Наладка

7.1 Проверочный лист

Содержание проверки	Описание	В порядке ?
Меры безопасности	Соответствие правилам техники безопасности	
Интервалы выходных напряжений	Перед подключением необходимо проверить, входит ли фактическое выходное напряжение в интервал допустимых для MRD1 значений	
Номинальные данные системы	Входные токи имеющихся ТТ должны соответствовать номинальным токам каждой обмотки, допустимым для MRD1 (1 А или 5 А)	
Подключение	Проверить MRD1 на правильность подключения к распределительному щиту	
Входные номинальные данные системы	Все ли номинальные данные системы запрограммированы корректно? Установлены ли указатели индексных групп. ТТ подключены в прямой или обратной полярности	
Значения параметров	Все ли параметры запрограммированы корректно ?	
Времена возврата	Для всех ли выходных реле установлены времена возврата?	
Выбор рабочего набора параметров	Нужный ли набор параметров выбран в качестве рабочего?	
Включение защитной функции	Светится ли зеленым светодиод SELF-TEST, и есть ли напряжение на реле самодиагностики?	
Проверки устройства	Программы самодиагностики - проверка светодиодов - проверка выходных реле - проверка контрольной суммой - проверка рабочего набора параметров в режиме OFFLINE TEST	

7.2 Подключение ТТ

Правильная полярность ТТ очень важна, и ее нужно проверить при первом подключении **MRD1**. Обратная полярность подключения хотя бы одного ТТ скорее всего приведет к ложным срабатываниям. Правильность подключения **MRD1** можно грубо оценить по показаниям дифференциального тока, при условии, что защищаемый объект функционирует в штатном режиме. Для того чтобы проверить правильность подключения ТТ, при первом подключении **MRD1** к защищаемому объекту он должно быть проверен в режиме OFFLINE TEST.

🔗 Важное примечание:

В данном режиме для защищаемого объекта нужно устроить достаточную вспомогательную защиту. В дальнейшем предполагается, что компонент, за работой которого ведется наблюдение, работает нормально, и значения всех параметров верны. При работе в режиме OFFLINE TEST необходимо обеспечить, что

возможная неверная полярность ТТ не вызовет ложного срабатывания.

Теперь можно включить компонент, за которым ведется наблюдение, следя и интерпретируя при этом показания дифференциального тока. Интерпретация показываемых значений всегда зависит от местных условий (могут возникнуть связанные с особенностями сети аварийные токи), и потому здесь может быть описана лишь в общем. Тестовые схемы, описанные в разделе 6, могут помочь вам в определении сущности аварии.

Следующую таблицу при проверке подключения можно использовать в качестве проверочной. Указанные значения основываются на том, что загрузка симметрична, т.е. $I_{L1}=I_{L2}=I_{L3}$. Когда реальные нагрузки не на 100% симметричны, наблюдаемые значения могут отклоняться от табличных данных. Все показанные там числа являются лишь приблизительными значениями, кратными токам нагрузки.

Случай	Дифференциальный ток I_{diff} / I_n	Сквозной ток I_s / I_n
1 Все ТТ подключены правильно	0	1
2 Один ТТ подключен в обратной полярности	1,33	0,66
3 Два ТТ подключены в обратной полярности	2,0	0
4 Три ТТ подключены в обратной полярности	2,0	0

Таблица: Рекомендуемые значения дифференциального и стабилизированного тока для **MRD1**, когда предполагается, что все компоненты исправны, и подключено различное число ТТ

1) Корректное подключение:

Все ТТ подключены корректно. Этот случай аналогичен тому, что все ТТ подключены неверно, или ток в системе течет в обратном направлении. Но изменения подключения ТТ необязательны.

2) Один ТТ подключен неверно.

В этом случае баланс токов отсутствует. В этом случае около $1/3 \times I$ сквозного тока отсутствует, а **MRD1** вместо этого определяет $2/3 \times I$ дифференциального тока. Когда входной и выходной токи находятся в противофазе, это интерпретируется **MRD1**, так, как если бы $1/3 \times I$ каждого тока была в противофазе. Таким

образом, получается, что дифференциальный ток равен $2/3 \times I$.

3 / 4) два или три ТТ подключены неверно.

В этих двух случаях показания одни и те же. Если неверно подключены три ТТ, возможный сбой может быть исключен изменением параметра "C.T. Connection" без фактического изменения подключения.

Для определения всех других ошибок необходима либо полная проверка подключения ТТ после отключения компонента, либо обратные подключения могут быть определены с помощью подходящего эталонного источника тока.

8 Технические данные

8.1 MRD - G Электронный блок дифзащиты генератора

Общие данные

Номинальная частота: 50 Гц, 60 Гц
Отображение: Светодиоды и ЖК-дисплей (2 строки × 16 цифр)

Напряжение питания блока защиты

Интервалы входного напряжения	Интервал	Номинальное напряжение	Интервал
постоянный ток	L	24 В	19-40 В
	M	48/60 В	38-72 В
	H	110/125/220 В	88-264 В
переменный ток	по запросу		

Потребляемая мощность
а режиме ожидания 13 ВА
Максимальная 16 ВА

Допустимая продолжительность перерыва подачи питания макс. 50 мс (при номинальном напряжении)

Входные ТТ

а) ТТ фазового тока

Номинальный ток I_N 1 А или 5 А
Потребляемая мощность по фазе: при $I_N < 0.1$ ВА

Стойкость к перегреву в токовых цепях: $250 \times I_N$ (VDE 435, T303), стойкость к броскам тока (полупериод)
 $100 \times I_N$ на 1 с
 $30 \times I_N$ на 10 с
 $4 \times I_N$ на длительное время (VDE 435, T303)

линейный интервал
низкий уровень $0.05...2 \times I_N$
высокий уровень $2...64 \times I_N$

Выбор интервала автоматический

Разрешающая способность 12 бит на интервал

Допустимая погрешность < 0.1 % при I_N
 < 0.1 % при $64 \times I_N$

Точность $0.05 \times I_N$ $< 2\%$
(в зависимости от измеренного значения) $1 \times I_N$ $< 1\%$
 $15 \times I_N$ $< 2\%$

Время срабатывания 25-30 мс
Требования к ТТ: минимально рекомендуемый класс точности 5P20

Функциональные и сигнальные входы

Цифровые входы

Стойкость к перегреву мкс. 310 В пост. тока, 265 В перем. тока
Связь электрически развязанная с общим возвратным проводом

Высокий уровень	$U > 18$ В пост. тока/перем. тока
Низкий уровень	$U < 12$ В пост. тока/ перем. тока

Вход возврата и блокировки

Перегрузочная способность	макс. 310 В пост. тока , 265 В перем. тока
Сопряжение	развязанное по току с общим возвратным проводом (D8)
По высокому уровню	$U > 18$ В пост. тока/ перем. тока, функция активирована
По низкому уровню	$U < 12$ В пост. тока/ перем. тока, функция деактивирована

Последовательный интерфейс связи RS232C

Скорость передачи данных	9600 бод
Тип разъема	9-контактный, тип D-subplug
Сопротивление изоляции	DIN 19244 часть 3 (IEC 870-3):

Интерфейс связи RS485

Скорость передачи данных	9600 бод
Типы разъемов	терминалы (RXT/TXD-P, RXT/TXD-N, сигнальная земля, защитное заземление)
Сопротивление изоляции	DIN 19244, часть 3 (IEC 870-3):

Выходные реле

Класс контактов	IIB DIN VDE 435 part 120	
Макс. напряжение отключения:	250 в перем. тока / 300 в пост. тока	
Макс. мощность замыкания:	1500 ВА (250 В)	
Макс. мощность отключения:	11 ВА (220 в пост. тока) при $L/R = 40$ мс	
Макс. ток при замыкании:	6 А	
Ток короткого замыкания:	20 А / 16 мс	
Номинальный бросок тока нагрузки:	64 А	
Время возврата:	20 мс (без минимального времени срабатывания!)	
Материал контактов:	AgCdO	
Срок службы контактов:	электрический: 2×10^5 переключений, 220 В перем. тока/6А механический: 30×10^6 переключений	
Номинальное напряжение изоляции:	600 в перем. тока (450 В пост. тока/380 В перем. тока) (VDE 435, T303) Расстояние по воздуху и поверхности VDE 0160	
Условия загрязнения:	степень 3 для клемм степень 2 для электроники	
Температурный интервал:		
Рабочий:	-5°C - +55°C (в пределах класса 3К3)	
Транспортировка:	-25°C - +70°C (класс 1К4)	
Хранение:	-25°C - +70°C (класс 2К3)	
Напряжение пробоя, входы и выходы между собой и шасси блока в соответствии с IEC 255-5:	2.0 кВ (среднеквадратичное) / 50 Гц.; 1 мин	
Импульсное напряжение пробоя, входы и выходы между собой и шасси блока защиты, в соответствии с IEC 255-5:	5 кВ; 1.2 / 50 мкс, 0.5 Дж	
Напряжение высокочастотных помех, входы и выходы между собой и шасси блока защиты, в соответствии с IEC 255-22-1:	2.5 кВ / 1 МГц	

Напряжение электрического пробоя (ESD)

VDE 0843, часть 2

IEC 77B(CO)21; IEC 255-22-2: 8 кВ

Электрическое кратковременное
(импульсное)

испытано на соответствие DIN VDE 0843, часть 4

IEC 77B(CO)22; IEC 255-22-4: 4 кВ / 2.5 кГц, 15 мс

Подавление радиопомех, EN 55011: предельное значение, класс В

Излучаемое электромагнитное поле,

ENV 50140: напряженность электрического поля 10 В/м

Стойкость к магнитному полю
номинальной частоты

IEC 1000-4-8 (EN 61000-4-8):

100 А/м, продолжительно

1000 А/м, 3 с

Стойкость к броску напряжения
(асимметричное/симметричное)

IEC 1000-4-5 (EN 6100-4-5):

4 кВ

Механическая стойкость:

Ударопрочность:

Класс 1 по DIN IEC 255 T 21-2

Вибрация:

Класс 1 по DIN IEC 255 T 21-1

Степень защиты:

на передней панели IP40

Класс перенапряжения:

III

Интервалы уставок:

см. таблицы в разделах 5 и 10

GL-апробация:

99 360-97 НН

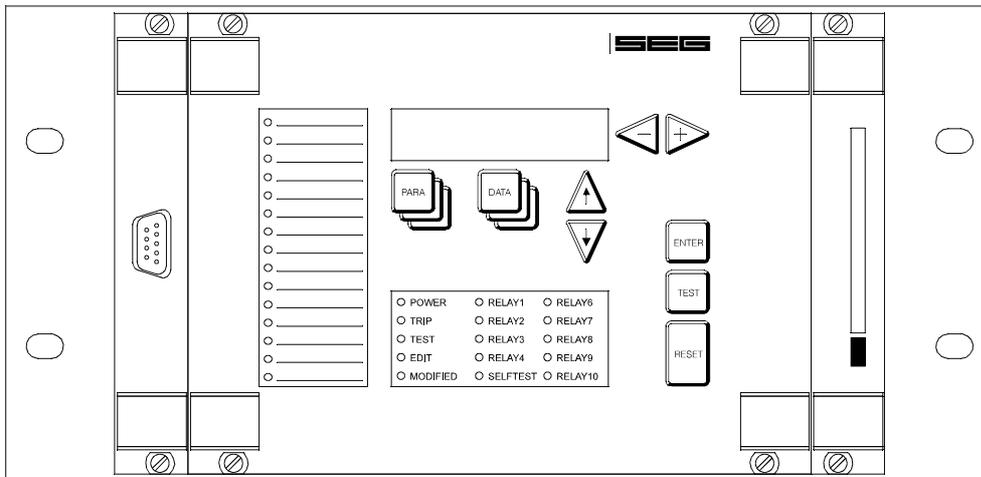
9 Таблицы / Схемы подключения

9.1 Возможные сообщения о событиях

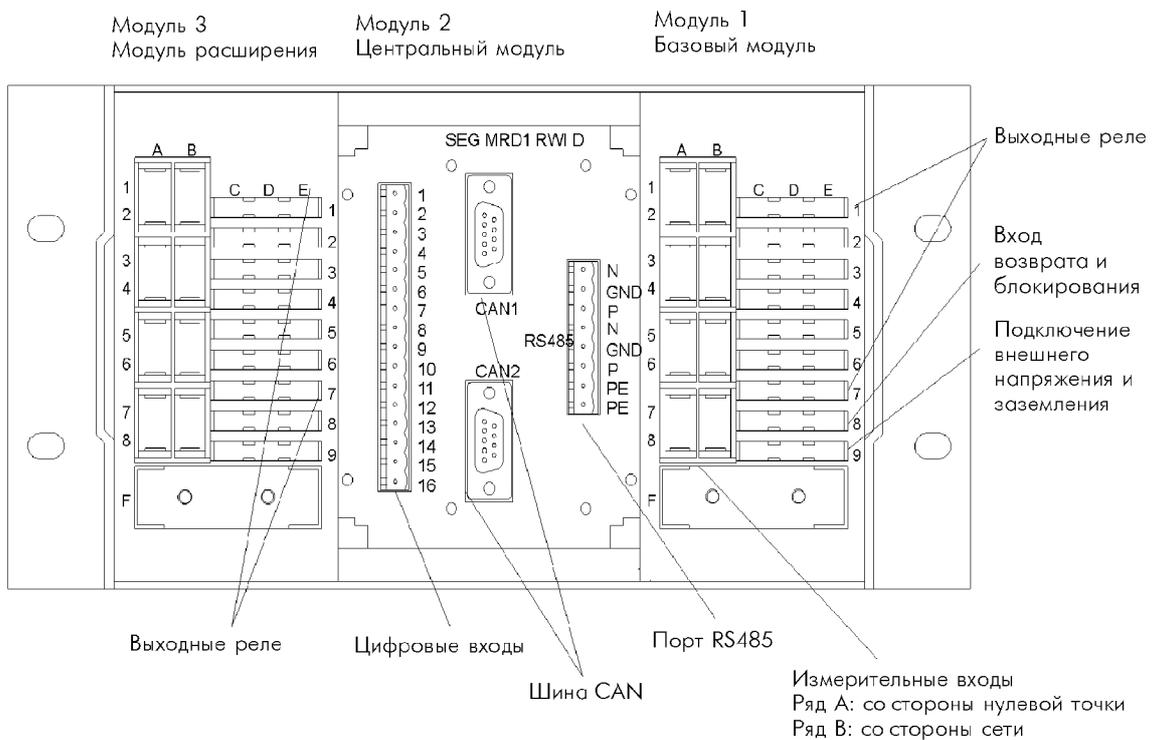
Информация на дисплее	Описание события
change to pset x	Набор параметров x выбран в качестве активного рабочего набора параметров
UART paramet. on	Активен режим установки параметров через интерфейс
UART paramet.off	Ввод параметров через интерфейс не разрешен
deflt. para.load	Вновь загружены значения параметров по умолчанию
manual reset	Выполнен ручной возврат блока (DEVICE RESET)
external reset	Выполнен внешний возврат блока (DEVICE RESET)
ser.port reset	Выполнен программный возврат блока (DEVICE RESET)
ext.block begin	С внешнего входа активировано блокирование защитных функций
ext.block end	Конец блокирования
ldiff> tripped	Произошло отключение по дифференциальному току
ldiff> released	Возврат из отключения по дифференциальному току
ldiff>> tripped	Произошло отключение по второй ступени защиты по дифференциальному току
ldiff>> released	Возврат из отключения по второй ступени защиты по дифференциальному току
relays operated	Изменение состояния выходного реле (кроме реле самодиагностики)
ST-relay energ.	На реле самодиагностики подано напряжение
ST-relay release	С реле самодиагностики напряжение снято
LED-Test done	Закончен тест светодиодов
Relay -test done	Закончен тест выходных реле
self-test done	Закончен тест самодиагностики
offline mode en	Активен режим теста Offline-Test
offline mode dis	Деактивирован режим теста Offline-Test
fault rec clear	Память модуля записи аварийных событий стерта
event rec clear	Память модуля записи событий стерта
system start	Системный старт / инициализация устройства
old time setting	Изменено значение даты/времени (старое время)
new time setting	Изменено значение даты/времени (новое время)

9.2 Внешний вид

Передняя панель:



Задняя панель



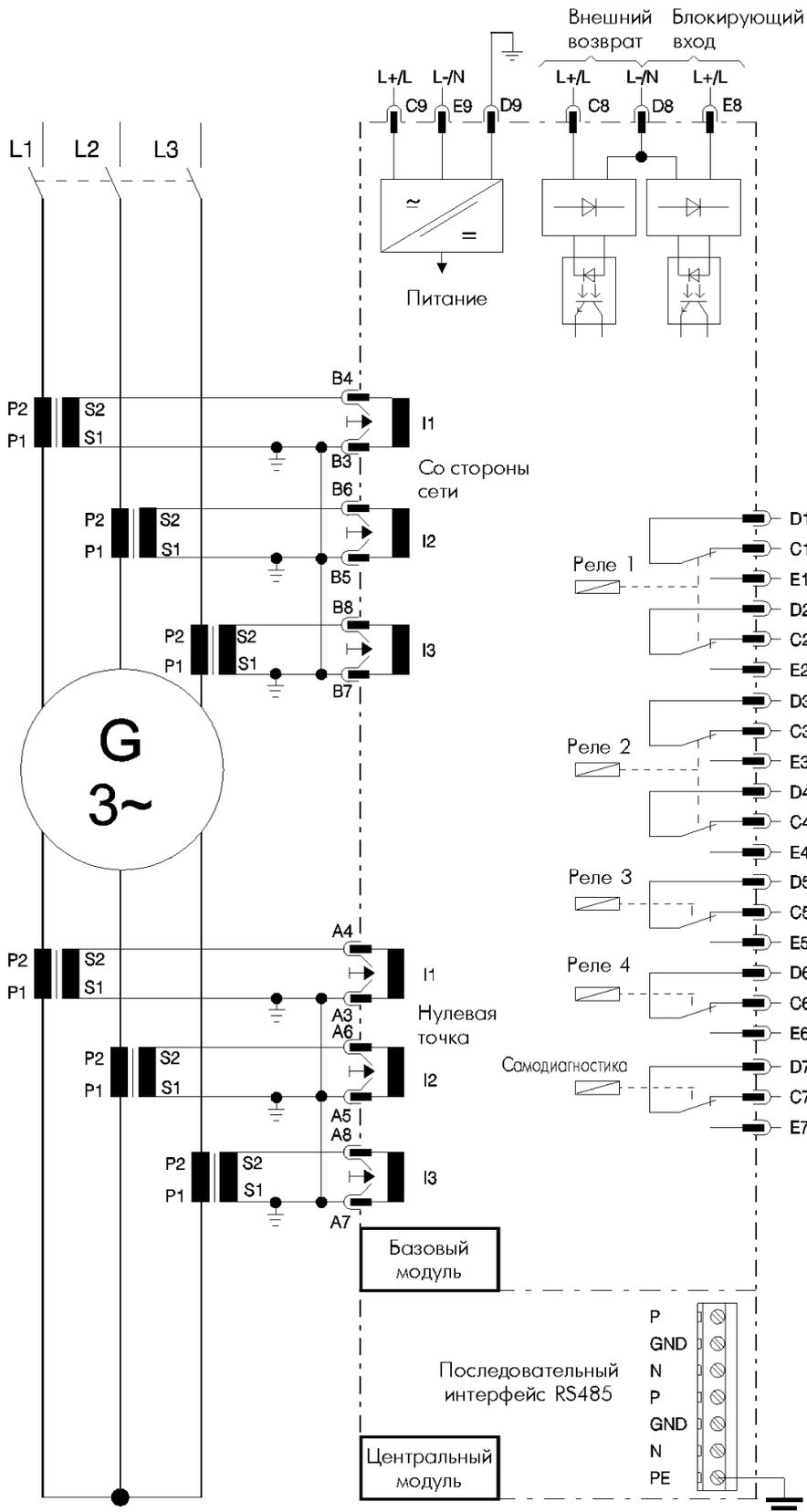


Рисунок: Схема подключения MRD1-G

Технические данные могут быть изменены без предварительного уведомления!

10 Форма заказа

Генератор – Дифференциальная защита

MRD1-		G			A
Номинальный ток	1 A 5 A	1 5			
Дополнительная плата памяти вместе с аналитическим программным пакетом (по запросу)			K		
Внешние напряжения постоянного тока					
24 В (от 19 до 40 В постоянного тока).....				L	
48 В / 60 В (от 38 до 72 В постоянного тока).....				M	
110 В / 125 В / 220 В (от 88 до 264 В постоянного тока)...				H	
Корпус (42TE) дополнительно возможен					
MRD1-T2-HTL-3F42 ❶					

❶ необходимая стойка для отдельных компонентов

❶ Важно

Обычно **MRD1** поставляется только для одного типа ТТ (1А или 5А). Реле для токовых трансформаторов с различными номинальными токами может быть поставлено по отдельному запросу.



Schaltanlagen-Elektronik-Geräte GmbH & Co. KG

Abteilung Gerätevertrieb / Electronic Devices Sales Department

Krefelder Weg 47 · D - 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 67 (P.O.B.) · D - 47884 Kempen (Germany)

Tel.: +49 (0)21 52 1 45-1 · Fax.: +49 (0)21 52 1 45-3 54

e-mail: electronics@avkseg.com



Woodward SEG GmbH & Co. KG

Krefelder Weg 47 · D – 47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) · D – 47884 Kempen (Germany)

Phone: +49 (0) 21 52 145 1

Internet

Homepage <http://www.woodward-seg.com>

Documentation <http://doc.seg-pp.com>

Sales

Phone: +49 (0) 21 52 145 635 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 354

e-mail: kemp.electronics@woodward.com

Service

Phone: +49 (0) 21 52 145 614 · Telefax: +49 (0) 21 52 145 455

e-mail: kemp.pd@woodward.com