

WIC1 – Защитное хронореле максимального тока и тока утечки с питанием от трансформаторов тока



Содержание

1. Введение

- 1.1. Как пользоваться данным руководством
- 1.2. Вступительное слово о WIC1
- 1.3. Описание устройства

2. Обращение с устройством, установка и габаритные размеры

- 2.1. Основная информация
 - 2.1.1. Содержание и хранение реле
 - 2.1.2. Хранение
 - 2.1.3. Электростатика
- 2.2. Установка реле
- 2.3. Габаритные размеры
- 2.4. Диаграммы подключений

3. Инструкция по эксплуатации

- 3.1. Основная информация о WIC1
- 3.2. Пользовательский интерфейс
 - 3.2.1. WIC1-1/WIC1-4
 - 3.2.2. WIC1-2
 - 3.2.3. WIC1-3
- 3.3. Трансформаторы тока для WIC1

4. Техническая информация

- 4.1. Защитные функции
 - 4.1.1. Минимальный первичный и вторичный токи
 - 4.1.2. Уставки МТЗ
 - 4.1.3. Защита от замыкания на землю
- 4.2. Установки по-умолчанию
- 4.3. Регулярная проверка безопасности
- 4.4. Память для хранения значений аварийных срабатываний
- 4.5. Коммуникации
 - 4.5.1. Передача данных посредством адаптера PC
- 4.6. Ввод и вывод данных
 - 4.6.1. Вход дистанционного отключения
 - 4.6.2. Импульсный выход для катушки отключения
 - 4.6.3. Заземление
 - 4.6.4. Импульсный выход для реле
 - 4.6.5. Измерительные входы для трансформаторов тока
- 4.7. Технические характеристики
 - 4.7.1. Общие характеристики
 - 4.7.2. Диапазон температур
 - 4.7.3. Точность
 - 4.7.4. Перенапряжение промышленной частоты
 - 4.7.5. Электромагнитная совместимость
 - 4.7.6. Условия окружающей среды
 - 4.7.7. Габаритные размеры трансформаторов тока
- 4.8. Временные характеристики
 - 4.8.1. Характеристические кривые
 - 4.8.2. Формула расчета для IMT характеристики
 - 4.8.3. Индикаторы флага
 - 4.8.4. Описание приложений

- 4.9. Вступление
- 4.10. Выбор параметров трансформатора тока
- 4.11. Инструкция по настройке для инверсной характеристики

5. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

- 5.1. Важные замечания
- 5.2. Аксессуары для пусконаладочных работ
- 5.3. Критерии безопасности при питании устройства от трансформаторов тока
- 5.4. Особенности при проведении теста WIC1
- 5.5. Измерение вторичных данных
- 5.6. Проверки при проведении пусконаладочных работ
 - 5.6.1. Проверка соединений
 - 5.6.2. Подстройка WIC1
- 5.7. Проверка функций
 - 5.7.1. Проверка токов
 - 5.7.2. Уставки по току перегрузки
 - 5.7.3. Уставки по току короткого замыкания
- 5.8. Особенности при проведении тестов утечки тока на землю
 - 5.8.1. Уставки утечки токов на землю
- 5.9. Пример процедуры испытаний
- 5.10. Обслуживание
 - 5.10.1. Ошибки
 - 5.10.2. Устранение неполадок

6. Особенности продукта

- 6.1. Назначение терминалов
 - 6.1.1. Заземление
- 6.2. Трансформатор тока

7. Приложения

- 7.1. Габаритный чертеж реле
- 7.2. Габаритный чертеж индикатора флага
- 7.3. Форма заказа
- 7.4. Форма ввода в эксплуатацию

1. Введение

Реле защиты SEG WI-LINE реализовывают функции MT3 и 33 в хорошо зарекомендовавших себя устройствах защиты с питанием от измерительных ТТ. Система WIC1 была специально разработана для компактных ячеек с интегрированными выключателями.

1.1. Как пользоваться данным руководством

В данное руководство включено техническое описание всех версий WIC1. Пользователю предоставляется подробное описание применений, установки, настройки параметров, ввода в эксплуатацию устройства WIC1.

Данное руководство включает следующие разделы:

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Обращение, установка и габаритные размеры

Раздел 3. Инструкция по эксплуатации

Раздел 4. Техническая информация

Раздел 5. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

Раздел 6. Особенности продукта

Раздел 7. Приложения

1.2. Вступительное слово о WIC1

Предъявляемые требования к распределительным подстанциям с автоматическими выключателями требуют применения надежной, интегрированной в распределительный шкаф, и оптимизированной релейной защиты. Устройство релейной защиты WIC1 разработано специально для этих целей.

Устройство релейной защиты WIC1 является компактным устройством, удовлетворяющим самые высокие требования к цифровым устройствам защиты. Питание устройства осуществляется от собственных трансформаторов тока.

1.3. Описание устройства

Реле защиты SEG WI-LINE предлагают функции MT3 и 33 в прекрасно зарекомендовавших себя устройствах с питанием от измерительных ТТ. Система WIC1 была специально разработана для компактных ячеек с интегрированным выключателями.

Установка параметров устройства может быть выполнена несколькими удобными способами. Защита внутренних элементов устройства от влияния окружающей среды обеспечивается литой изоляцией.

В WIC1 включены следующие виды защит:

- 3-х фазная максимальная токовая защита от междуфазных замыканий с постоянной выдержкой времени (ANSI 50/51);
- 3-х фазная MT3 с выбираемой инверсной выдержкой времени защита от замыканий на землю с постоянной выдержкой времени (ANSI 50/51);
- защита от замыканий на землю с постоянной выдержкой времени (коды ANSI: 50/51, 51N).

2. Обращение с устройством, установка и габаритные размеры

2.1. Основная информация

2.1.1. Содержание и хранение реле

Реле защиты WIC1 имеет прочную конструкцию и позволяет работать в экстремальных условиях окружающей среды. Но, не смотря на это, устройство WIC1 требует бережного обращения при монтаже и хранении. После получения реле следует обследовать устройство на наличие повреждений, вызванных транспортировкой. Любые дефекты, связанные с транспортировкой, должны обсуждаться с фирмой, проводившей транспортировку.

Реле, которые не планируется устанавливать в ближайшее время, необходимо хранить в оригинальной упаковке.

2.1.2. Хранение

Реле, которые не планируется устанавливать в ближайшее время, необходимо хранить в оригинальной упаковке. Допустимый диапазон температур при хранении: от -40°C до +85°C

2.1.3. Электростатика

Электронные компоненты, применяемые в реле, имеют высокую чувствительность к электростатическому заряду, но они надежно защищены корпусом устройства. Дополнительную надежную защиту обеспечивает изоляция литьем. Таким образом, опасное влияние электростатического заряда практически исключено.

Конструкция корпуса устройства не предусматривает внутренних настроек и других манипуляций, требующих разборку устройства. Корпус герметичен и не может быть вскрыт без причинения видимого ущерба.

2.2. Установка реле

Для монтажа устройства необходимо просверлить 3 7мм отверстия. Детализированный чертеж размещения монтажных отверстий смотрите в разделе 8.1.

2.3. Габаритные размеры

Все типы реле WIC1 имеют стандартный дизайн.

| | |
|----------------------|---------------|
| Вес: | 700 г |
| Размеры: (Ш x В x Г) | 125x170x40 мм |

2.4. Диаграммы подключений

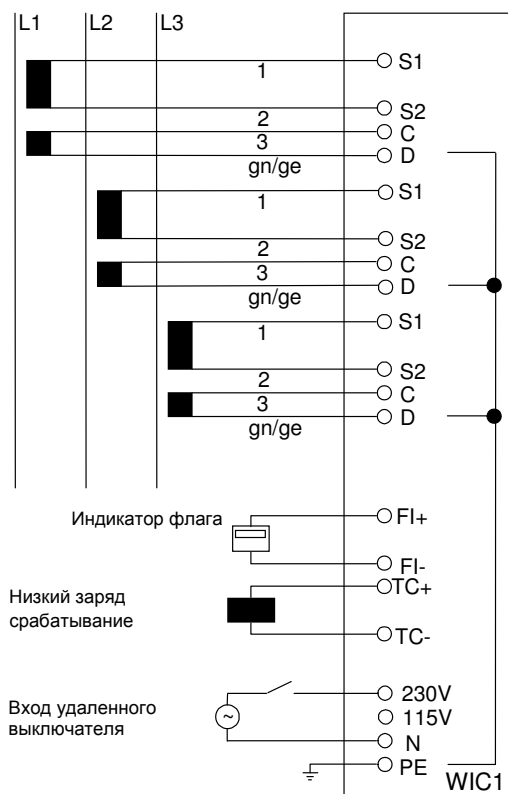


Рисунок 2.1. Схема подключений

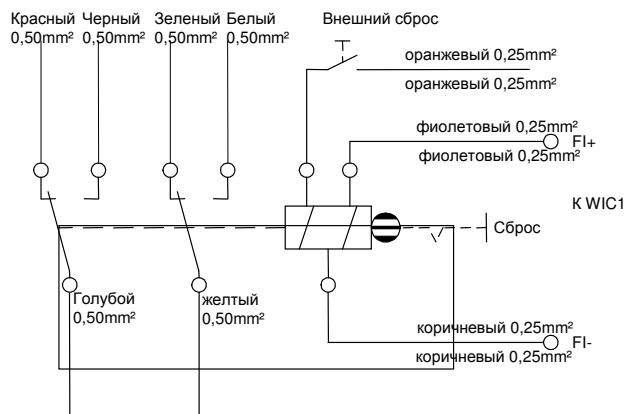


Рисунок 2.2. Схема подключения индикатора флага WI-SZ5

3. Инструкция по эксплуатации

3.1. Основная информация о WIC1

Все доступные версии WIC1 — это высокотехнологичные и оптимизированные по цене устройства, разработанные для защиты распределительных устройств среднего напряжения. Применение в компактных распределительных устройствах реле WIC1 в комбинации с автоматическими выключателями позволяет заменить связку выключатель нагрузки – плавкий высоковольтный предохранитель. Таким образом, WIC1 позволяет значительно улучшить качество защиты подключаемого устройства от перегрузок.

Когда сети распределения электроэнергии расширяются более мощными трансформаторами, применение высоковольтных предохранителей неприемлемо. WIC1, в данном случае, становится оптимальным устройством защиты.

Все версии WIC1 оснащены 3-мя аналоговыми измерительными входами. Измерительные входы специально адаптированы для работы с трансформаторами тока системы защиты WIC1. В зависимости от номинального тока системы, существует 4 различных типа ТТ. Настройка параметров, снятие параметров срабатывания осуществляется с помощью интегрированного интерфейса. Для этого поставляется адаптер для подключения ПК и программное обеспечение WIC-Soft1. Программное обеспечение доступно в 2х версиях: для Windows систем и для Palm.

Как альтернатива конфигурирования устройства через внешний интерфейс, существует возможность настройки WIC1 посредством DIP переключателей (для реле версий WIC1-2), или посредством HEX переключателей (для реле версий WIC1-3).

Кумулятивное значение токов утечки на землю запрограммировано в реле. Ток утечки на землю вычисляется из 3-х фазной системы токов.

Устройство WIC1 обеспечено входом для подключения внешнего выключателя (115 В постоянного тока или 230 В переменного тока). Отключение осуществляется максимум через 1 с после подачи импульса.

Флаг индикации состояния устройства (WI1-SZ4) может быть установлен для обеспечения оптического отображения состояния устройства.

Кроме того, существует возможность передать сигнал срабатывания посредством устройства индикации состояния (WI1-SZ5). Для этого устройство индикации оснащено двумя дополнительными контактами.

Для версий устройств WIC1-2/-3, индикация срабатывания осуществляется посредством LED индикатора, защищенного пластиковым кожухом.

В целях обеспечения простоты проведения тестов, WIC1 имеет тестовые разъемы для подключения трехфазных устройств, для проведения тестов ТТ. Благодаря этому система защиты может быть протестирована и проверена.

3.2. Интерфейс пользователя

Для уменьшения стоимости устройства и снижении затрат на обслуживание, в реле защиты не применяются ЖК индикаторы и дисплеи. Значения функций защиты записываются напрямую в реле защиты.

Для базовой версии WIC1-1, настройки функций защиты могут быть записаны только посредством интерфейса коммуникаций, расположенного вместе с терминальным блоком на левой стороне устройства.

Настройка устройства осуществляется посредством ПК. Для детекторов КЗ присутствует возможность раздельной установки пароля. Пароль по-умолчанию «SEG».

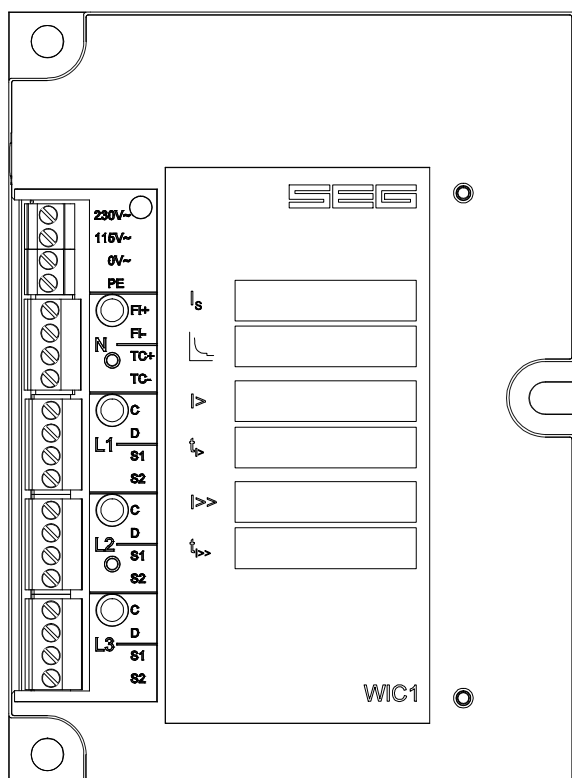


Рисунок 3.1. WIC1-1

Версия устройства защиты WIC1-4 имеет дополнительный интерфейс оператора на фронтальной панели. Позиция и функции аналогичны другим версиям устройства.

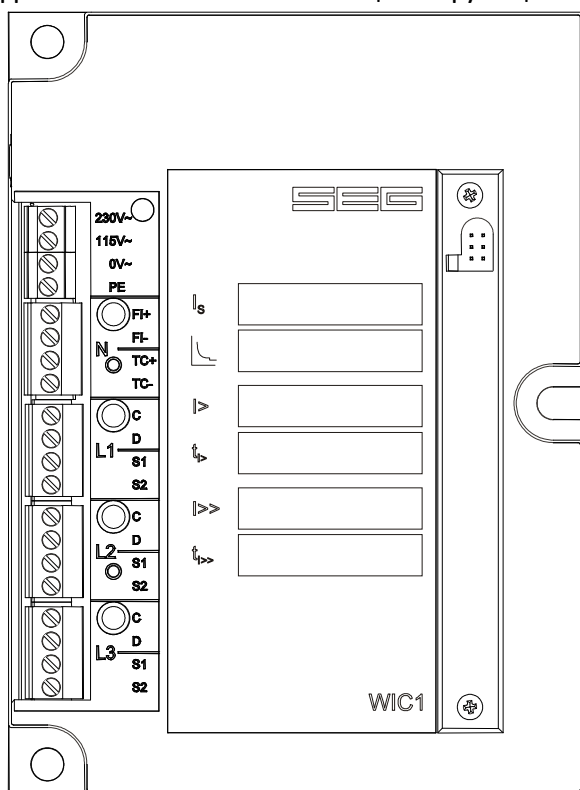


Рисунок 3.2. WIC1-4

Внимание!

Для программного обеспечения «WIC-Soft1» доступно отдельное описание.

3.2.2. WIC1-2

Для релейной версии WIC1-2 настройки функций защиты выполняются с помощью DIP переключателей. Используйте 4 DIP-переключателя для установки бинарных значений функций защиты.

Так как при установке параметров защиты с помощью переключателей возможны только 16 уровней, рекомендуется для более точной настройки устройства использовать подключение к ПК и программное обеспечение.

Для релейной версии WIC1-2 нет возможности использовать интерфейс для установки параметров, но есть возможность использования интерфейса для чтения сохраненных значений ошибок (аварийных ситуаций).

Интерфейс для данной версии устройства располагается с левой стороны корпуса, сверху модуля DIP-переключателей.

| Блок переключателей; Номер переключателя. | Параметры установки |
|--|--|
| 1; 1-4 | I_S : номинальный ток ТТ |
| 1; 5-8 | Выбор характеристики |
| 2; 1-4 | $I_>$: Ток срабатывания при перегрузке (при определенном времени срабатывания или вначале инверсной х-ки) |
| 2; 5-8 | $t_{I_>}$: Время срабатывания (при определенном времени срабатывания или в точке «а» инверсной х-ки) |
| 3; 1-4 | $I_{>>}$: Ток срабатывания при КЗ |
| 3; 5-8 | $t_{I_{>>}}$: Время срабатывания |
| 4; 1-4 | $I_{E>}$: Ток срабатывания при замыкании на землю |
| 4; 5-8 | $t_{I_{E>}}$: Время срабатывания при замыкании на землю |

Если функция защиты от КЗ на землю отсутствует, то блок переключателей 4 не включен в устройство.

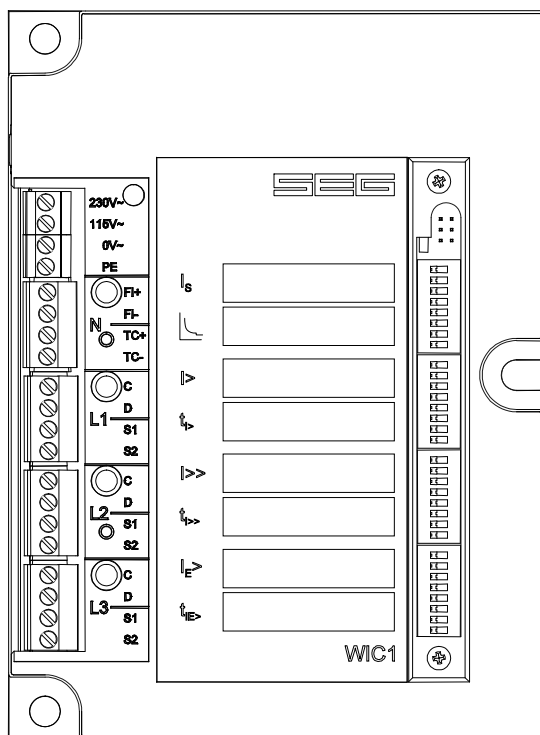


Рисунок 3.3. WIC1-2

3.2.3. WIC1-3

Для релейной версии WIC1-3 настройки устройства могут быть осуществлены с помощью HEX переключателей на корпусе реле защиты.

Так как при установке параметров защиты с помощью переключателей возможны только 16 уровней, рекомендуется для более точной настройки устройства использовать подключение к ПК и программное обеспечение.

Для релейной версии WIC1-2 нет возможности использовать интерфейс для установки параметров, но есть возможность использования интерфейса для чтения сохраненных значений ошибок (аварийных ситуаций).

Интерфейс для данной версии устройства располагается с левой стороны корпуса, сверху модуля HEX-переключателей.

Следующие параметры могут быть установлены для релейной версии с интегрированной функцией защиты от замыкания на землю.

| Переключатель | Параметры |
|---------------|---|
| 1 | I_S : Номинальный ток ТТ |
| 2 | Выбор характеристики |
| 3 | $I_{>}$: Ток срабатывания при перегрузке (при определенном времени срабатывания, или вначале инверсной х-ки) |
| 4 | $t_{I>}$: Время срабатывания (при определенном времени срабатывания, или вначале инверсной х-ки) |
| 5 | $I_{>>}$: Ток срабатывания при КЗ |
| 6 | $t_{I>>}$: Время срабатывания |
| 7 | $I_{E>}$: Ток срабатывания при замыкании на землю |
| 8 | $t_{IE>}$: Время срабатывания при замыкании на землю |

Если функция защиты от КЗ на землю отсутствует, то блок переключателей 7, 8 не включен в устройство.

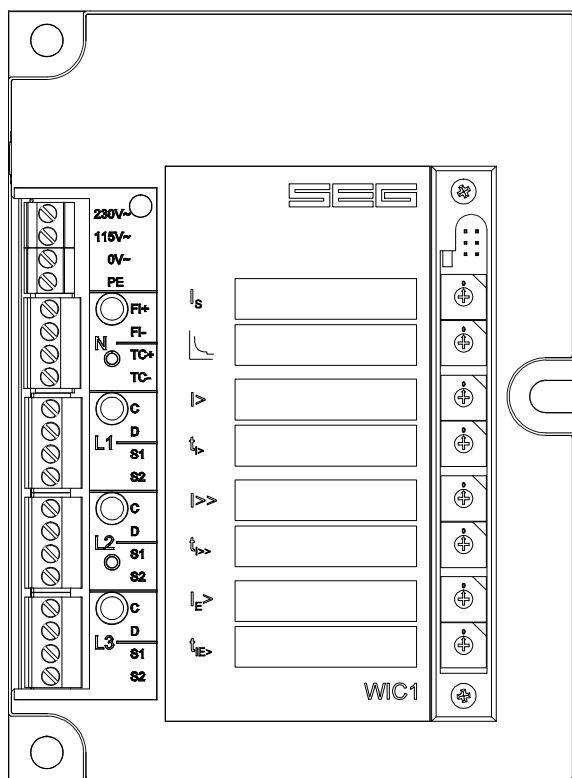


Рисунок 3.4. WIC1-3

3.3. Трансформаторы тока для WIC1

В зависимости от напряжения сети и мощности, для подключения WIC1 используются 5 видов ТТ:

| Тип ТТ | Номинальный ток ТТ, I_s |
|----------|---------------------------|
| WIC1-WE2 | 16 – 56 A |
| WIC1-W2 | 16 – 56 A |
| WIC1-W3 | 32 – 112 A |
| WIC1-W4 | 64 – 224 A |
| WIC1-W5 | 128 – 448 A |
| WIC1-W6 | 256 – 896 A |

Реле защиты может быть настроено на соответствующий номинальный ток посредством изменения параметра I_s . Методика вычисления установок защиты приведена в разделе «Описание приложений».

Трансформаторы тока WIC1-WE2

В случае малых значений первичного тока можно выбрать два трансформатора тока одного номинала, но разными характеристиками передачи — WE2 или W2.

Это типичная реакция реле защиты с внутренним питанием, такого как WIC1, с нелинейной характеристикой передачи реле в силу малого основного тока. Это оказывает влияние на точность системы в целом, если значения основного тока менее 20 A, и используется ТТ W2.

Обычно падение точности системы влияет на защиту фазных токов системы, поэтому — применение ТТ W2 является компромиссным, недорогим решением.

При необходимости обеспечения более высокой точности системы рекомендуется использовать ТТ WE2, основанный на MU металле. При малых диапазонах операций, данный ТТ обеспечивает большую точность, по сравнению с ТТ W2.

4. Техническая информация, характеристики и особенности

4.1. Защитные функции

4.1.1. Минимальный первичный и вторичный токи

Для корректной работы WIC1 требуется наличие минимального тока, постоянно протекающего в одной из фаз. Этот минимальный ток является наименьшим током трансформатора тока (IS) x 0.9 и выбирается из таблицы.

Реальный номинальный ток защищаемого компонента настраивается параметром I_S . Все остальные параметры реле защиты настраиваются относительно I_S . Это описано в следующем примере:

Уставка IS = 40 A, тип ТТ W3, 32 до 112 A

Уставка I>: $1.1 \times I_S = 1.1 \times 40 \text{ A} = 44 \text{ A}$

Уставка I>>: $10 \times I_S = 10 \times 40 \text{ A} = 400 \text{ A}$

Уставка IE>: $0.2 \times I_S = 0.2 \times 40 \text{ A} = 8 \text{ A}$

В зависимости от типа ТТ, для реле WIC1-1 возможны следующие диапазоны уставок:

| Тип ТТ | Номинальный ток ТТ | Шаг |
|----------|--------------------|-------|
| WIC1-WE2 | 16 – 56 A | 0.2 A |
| WIC1-W2 | 16 – 56 A | 0.2 A |
| WIC1-W3 | 32 – 112 A | 0.4 A |
| WIC1-W4 | 64 – 224 A | 0.8 A |
| WIC1-W5 | 128 – 448 A | 1.6 A |
| WIC1-W6 | 256 – 896 A | 3.2 A |

Замечание: параметры приведены для установок через последовательный интерфейс.

Для реле типа WIC1-2 и WIC1-3 в зависимости от типа ТТ доступны следующие уставки (в зависимости от положения переключателей DIP 1-4 или HEX 1):

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DIP 1-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| WIC1-W2 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 |
| WIC1-W3 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 |
| WIC1-W4 | 64 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 | 120 | 128 | 136 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 |
| WIC1-W5 | 128 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 | 240 | 256 | 272 | 288 | 320 | 352 | 384 | 416 | 448 |
| WIC1-W6 | 256 | 288 | 320 | 352 | 384 | 416 | 448 | 480 | 512 | 544 | 576 | 640 | 704 | 768 | 832 | 896 |

Замечание: в таблице указаны значения первичных токов в амперах.

4.1.2. Уставки МТЗ

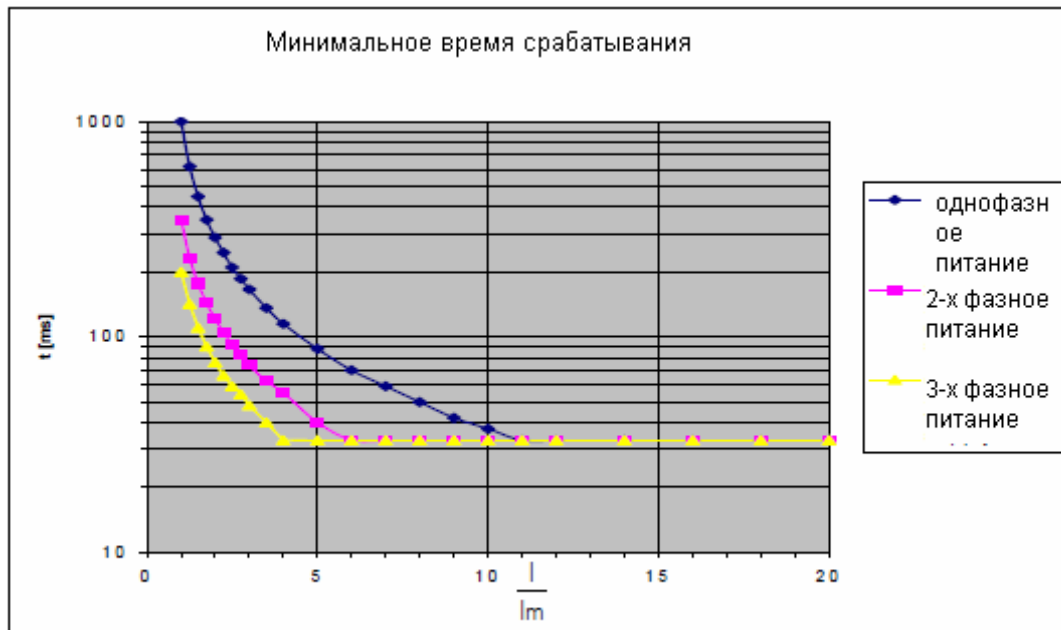
Следующие уставки используются для WIC1-1. Эти параметры могут быть заданы только через серийный интерфейс.

| | |
|--|---|
| Ток значения уставки | Среднее арифметическое $I > 0.9$ до $2.5 \times I_S$ с шагом $0.05 \times I_S$ $I >> 1$ до $20 \times I_S$ с шагом $0.1 \times I_S$ |
| Время срабатывания при определенной выдержке времени $t_{I>}$ | 0.04s до 300s со следующим шагом, задающимся через интерфейс: 0.04с – 1с с шагом 0.01с 1с – 5с с шагом 0.1с 5с – 20с с шагом 0.5с 20с – 100с с шагом 2с 100с – 300с с шагом 5с |
| IMT характеристика*: | Нормально инверсная (N-INV) Сильно инверсная (V-INV) Очень сильно инверсная (E-INV) длительно инверсная (L-INV) RI-инверсная (RI-INV) Характеристика предохранителя HV Характеристика предохранителя FR |
| Время | 0.05 до 10 с шагом 0.05 (задается через интерфейс) |
| Время срабатывания при определенной выдержки времени $t_{I>>}$ | 0.05с – 10 с шагом 0.05 (задается через интерфейс) 0.04с – 3с с шагом, задающимся через интерфейс: 0.04с – 1с с шагом 0.01 s 1с – 3с с шагом 0.02 s |

* Начальная точка характеристики должна лежать в области, ограниченной номинальным током ТТ, например:
 $W2 = 16 \dots 56 \text{ A}$.

Замечание:

Минимальное время срабатывания при включении на неустраненное повреждение зависит от уровня тока повреждения. Смотри диаграмму. Диаграмма показывает время отключения при наихудших условиях (таких, как старение, температура и т.д.).



I_m = Минимальный (см. раздел 4.1.1 Руководства для WIC1).

В защите WIC1 допустимое минимальное время срабатывания 40 ms.

Время коррекции тока 0 $\leq 45\text{мс}$
 тока $> I_m$ $\geq 35\text{мс}$

Время расцепления $< 30\text{мс}$

Для реле версий WIC1-2 и WIC1-3 значения задаются в соответствии с таблицами, приведенными ниже.

Характеристическая кривая = HEX-переключатель 2/DIP-переключатель 1 (5 - 6)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| DIP 1-5 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-6 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-7 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-8 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Характеристика | DEFT | N-INV | V-INV | E-INV | LI-INV | RI-INV | HV-Fuse | FR-Fuse | X | X | X | X | X | X | X | X |

$I_{>}$ = HEX-переключатель 3/DIP-переключатель 2 (1 - 4)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| DIP 2-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 2-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 2-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 2-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| x Is | 0.9 | 0.95 | 1 | 1.05 | 1.1 | 1.15 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | 2 | 2.25 | 2.5 | Exit |

$t_{\text{r}}>$ = HEX-переключатель 4/DIP-переключатель 2 (5 - 8)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DIP 2-5 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 2-6 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 2-7 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 2-8 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Время (с) *1 | 0.04 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 30 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 |
| Время (с) *2 | 0.04 | 0.3 | 0.6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 | 30 | 60 | 120 | 210 | 300 |
| Фактор "а" | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |

*1 Таблица уставок справедлива для устройств WIC1-2/3 до версии G008.

*2 Таблица уставок справедлива для устройств WIC1-2/3 для версий от G009.

$I_{>} = \text{HEX-переключатель 5/DIP-переключатель 3 (1 - 4)}$

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| DIP 3-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 3-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 3-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 3-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| x Is | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | Exit |

$t_{I>} = \text{HEX-переключатель 6/DIP-переключатель 3 (5 - 8)}$

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DIP 3-5 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 3-6 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 3-7 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 3-8 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 6 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Время (с) | 0,04 | 0,07 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3,0 |

4.1.3 Защита от замыканий на землю

Ток

Внутренне рассчитанный ток:

$I_E > 0.2$ до $2.5 \times I_s$ с шагом of 0.05 xIs

задается через интерфейс WIC1-1

Время срабатывания

$t_{IE} > 0.1$ с до 20с с шагом 0.01

задается через интерфейс WIC1-1

$I_E > = \text{HEX-переключатель 7/DIP-переключатель 4 (1 - 4)}$

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| DIP 4-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 4-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 4-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 4-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| x Is | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.5 | Exit |

$t_{IE} > = \text{HEX-переключатель 8/DIP-переключатель 4 (5 - 8)}$

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| DIP 4-5 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 4-6 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 4-7 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 4-8 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX 8 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| time (s) | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 6 | 8 | 10 | 20 |

4.2. Уставки по умолчанию

Все версии реле WIC1 настроены на минимально возможные значения уставок.

I_s = наименьший возможный номинальный ток ($W_2=16A$, $W_3=32A$, $W_4=64A$, $W_5=128A$, $W_6=256A$)

Характеристики: Время задано

$I_{>} = 0.9 \times I_n$

$t_{I>} = 0.04$ с

$I_{>>} = 1.00 \times I_n$

$t_{I>} = 0.04 \text{ с}$
 $I_{E>} = 0.20 \times I_n$
 $t_{IE>} = 0.10 \text{ с}$

4.3. Регулярная проверка безопасности

При задании неправильных уставок, например, задание неопределенного инструкцией положения переключателей, реле будет работать со следующими уставками:

I_S = наибольший ток ТТ
Характеристика = DEFT
 $I>$ = Неактивно (Выведена)
 $t_{I>} = 0.04 \text{ с}$
 $I>> = 20 \times I_S$
 $t_{I>>} = 0.04 \text{ с}$
При наличии защиты от замыканий на землю:
 $I_{E>} = 2.5 \times I_S$
 $t_{IE>} = 0.1 \text{ с}$

В соответствии со схемой защиты процессора от сбоев, гарантируется защита от КЗ со следующими уставками:

- $I>> = 20$ -ти кратный максимальный ток ТТ;
- $t_{I>>} = 40 \text{ мс.}$

Реле WIC1-xxx-W работают в режиме дополнительной защиты в случаях:

- сработала защита микроконтроллера,
- 0.8 от минимального тока ТТ протекает через защиту,
- аккумулятор заряжен (время зарядки 1s при минимальном токе ТТ).

4.4. Память для хранения значений аварийных срабатываний

В реле сохраняются данные о параметрах последней аварии. Сохраненная информация может быть считана только через ПК интерфейс.

Доступна информация:

- причина срабатывания
- значения токов в каждой фазе тока на землю

4.5. Коммуникации

4.5.1. Передача данных посредством адаптера РС

Для связи через интерфейс RS 232 требуется адаптер WIC1-PC2. При помощи этого адаптера осуществляется гальваническое разделение ПК и WIC1 а также осуществляется питание WIC1. Для связи используется протокол, являющийся собственностью фирмы SEG.

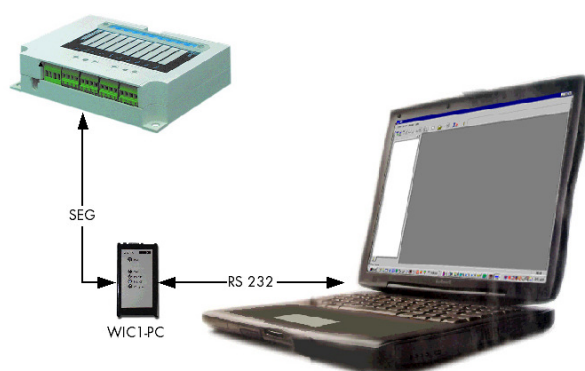


Рисунок 4.1. WIC1, WIC1-PC и ПК

Для присоединения WIC1-PC к ПК используется стандартный 9-ти штырьковый нуль-модемный кабель.

В ПК адаптер встроена 9В батарея, от которой питается WIC1 во время записи и считывания параметров. Заряд батареи отображается при помощи светодиода. В момент полной зарядки батареи (при подключенном к компьютеру адаптере) светодиод загорается. Снижение заряда также отображается светодиодом. Во время обмена данными между ПК и WIC1 мигают светодиоды Tx и Rx.

4.6. Ввод и вывод данных

Разъемы для подключения ТТ и дополнительных устройств находятся с левой стороны WIC1. В зависимости от типа реле, используется винтовое подключение или втычное подключение терминала. Оба типа подключения являются Phoenix.

4.6.1. Вход дистанционного отключения

Подключение осуществляется к четырем гальванически-изолированным терминалам: 230В~; 115В~; 0В~; РЕ.

Терминал РЕ является центральной точкой заземления устройства.

Технические данные:

Напряжение на входе: 230В ± 15%

115В ± 15%

Задержка срабатывания: ≤ 1с

4.6.2. Импульсный выход для катушки отключения

Электромагнит отключения подключается к разъемам ТС+ и ТС-, расположенным на 2-ом блоке контактов. Длительность отключающего импульса 50 мс (обеспечивается разрядом конденсатора).

Технические данные:

Энергия отключения: $E \geq 0.1 \text{ Ws}$

Напряжение: $\geq 24 \text{ В DC}$

4.6.3 Заземление

Разъем РЕ используется для подключения к цепи заземления.

4.6.4. Импульсный выход для реле

Электромагнит отключения выключателя подключается к разъемам FI+ и FI-. Длительность импульса 50 мс (разряд конденсатора).

Технические данные:

Энергия отключения: $E \geq 0.1 \text{ Ws}$

Напряжение: $\geq 24 \text{ В DC}$

4.6.5. Измерительные входы для трансформаторов тока

Измерительные входы для устройства WIC1 соответствуют параметрам ТТ. Также соответствуют параметры питания реле и выходов ТТ.

Соединение нуля ТТ со вторичными обмотками недопустимо!

4.7. Технические характеристики

4.7.1 Общие данные

| | |
|-------------------------|--|
| Частота: | 45 Гц до 65 Гц |
| Номинальная: | 50/60 Гц |
| Тепловая стойкость: | длительно: 2.5 x максимальный ток ТТ 1s 25 КА первичный ток ТТ 3s 20 КА первичный ток ТТ |
| Динамическая стойкость: | 62.5 КА первичный ток ТТ |
| Расцепитель: | 95% от значения срабатывания |

4.7.2. Диапазон температур

| | |
|---------------|----------------|
| Хранение: | -40°C до +85°C |
| Эксплуатация: | -40°C до +85°C |

4.7.3 Точность

| | |
|--|--|
| Время срабатывания: | DMT: $\pm 1\%$ от уставки $\pm 10 \text{ ms}$ IMT: в зависимости от тока и выбранной характеристики, $\pm 10 \text{ ms}$ |
| Защита от замыканий на землю: | $\leq 5\%$ от уставки $IE > \geq IS$ $\leq 5\%$ от IS в промежутке $IE > \leq IS$ |
| Точность измерений для СТ WE2, W3, W4, W5: | $\leq 5\%$ при температуре 0°C до +50°C $\leq 7.5\%$ при температуре -40°C до +85°C |
| точность измерений для СТ W2: | от 0°C до +50°C $\leq 12.5\%$ при 14.4 А $\leq 7.5\%$ при 20 А $\leq 5\%$ at 28.8 А от -40°C до +85°C $\leq 15\%$ при 14.4 А $\leq 10\%$ при 20 А $\leq 7.5\%$ при 28.8 А |

| Тип ТТ | Точность измерений выполняется в пределах |
|----------|---|
| WIC1-WE2 | 14.4 – 1152 A |
| WIC1-W2 | 14.4 – 1152 A |
| WIC1-W3 | 28.8 – 2304 A |
| WIC1-W4 | 57.6 – 4608 A |
| WIC1-W5 | 115.2 – 9216 A |
| WIC1-W6 | 230.4 – 18432 A |

4.7.4. Перенапряжение промышленной частоты

Тест на перенапряжение, 1 минута: IEC 60255-5 2.5 кВ
Тест на грозовое перенапряжение 1.2/50 мкс, 0.5 J: IEC 60255-5 5 кВ

4.7.5. Электромагнитная совместимость

Устойчивость к статическому разряду

DIN EN 60255-22-2 [05/97] воздушный разряд 8 кВ

DIN EN 61000-4-2 [03/96] контактный разряд 6 кВ

Класс 3

Устойчивость к быстрому воздействию

DIN IEC 60255-22-4 [10/93] источник питания, основные входы ±4 кV, 2.5 кГц

DIN EN 61000-4-4 [03/96] другие входы и выходы ±2 кV, 5 кГц

Класс 4

Устойчивость на разрушение, 1 МГц

DIN EN 60255-22-6 [11/94] дифференциальный режим 2.5 кВ, 1

МГц

DIN IEC 60255-22-1 [05/91] основной режим 1 кВ, 2 с

Устойчивость к перенапряжению

DIN EN 61000-6-2 [03/00] 4 кВ/2 кВ

DIN EN 61000-4-5 [09/96]

Устойчивость к высокочастотным колебаниям

DIN EN 61000-4-3 [08/97] 10 В/м

Класс 3

Устойчивость к электромагнитным полям

DIN EN 61000-4-8 [05/94] продолжительно 100 А/м

Класс 5 3 с 1000 А/м

Стойкость к высокочастотному электромагнитному полю

DIN EN 61000-4-6 [04/97] 10 В/м

Class 3 (0.15-230 MHz)

Стойкость к скачку напряжения

DIN EN 61000-4-5 [09/96]

Class 4

внутри токовой цепи

токовая цепь к земле

2 кВ

4 кВ

Радиопомехи (напряжение)

DIN EN 55011 [10/97]

Класс В

Радиопомехи (излучение)

DIN EN 55011 [10/97]

Класс В

4.7.6. Условия окружающей среды

Механический стресс-тест (шок-тест)

Mechanical test stress, shock

DIN EN 60255-21-2

Класс 2/Class 2 (10 - 20 gn)

Механический стресс-тест (вибрация)

Mechanical test stress, vibration

DIN EN 60255-21-1

Класс 2/Class 2 (1 - 2 gn)

Сейсмоустойчивость / Earthquake test

DIN EN 60255-21-3

Класс 2/Class 2 (2 gn)

Температура хранения /

Temperature range when storing:

-40°C до / up to +85°C

Рабочая температура /

Temperature range when in operation

IEC 60068- 2-1 and 2-2

-40°C до / up to +85°C

Степень защиты / Degree of protection

Корпус реле / relay housing

IP 40

Электронные блоки / electronics IP 65

Терминалы / terminals

IP 20

4.7.7. Габаритные размеры трансформаторов тока

Структурная форма ТТ зависит от конструкции коммутационной панели. Существует несколько различных видов форм ТТ. Для получения детальной информации, пожалуйста, обратитесь к представителям.

Замечание

ТТ, изображенный ниже, предназначен для напряжений <1000 В. Это означает, что для применений для средних напряжений (<36 кВ), данный трансформатор может быть применен только с заземленным главным проводником.

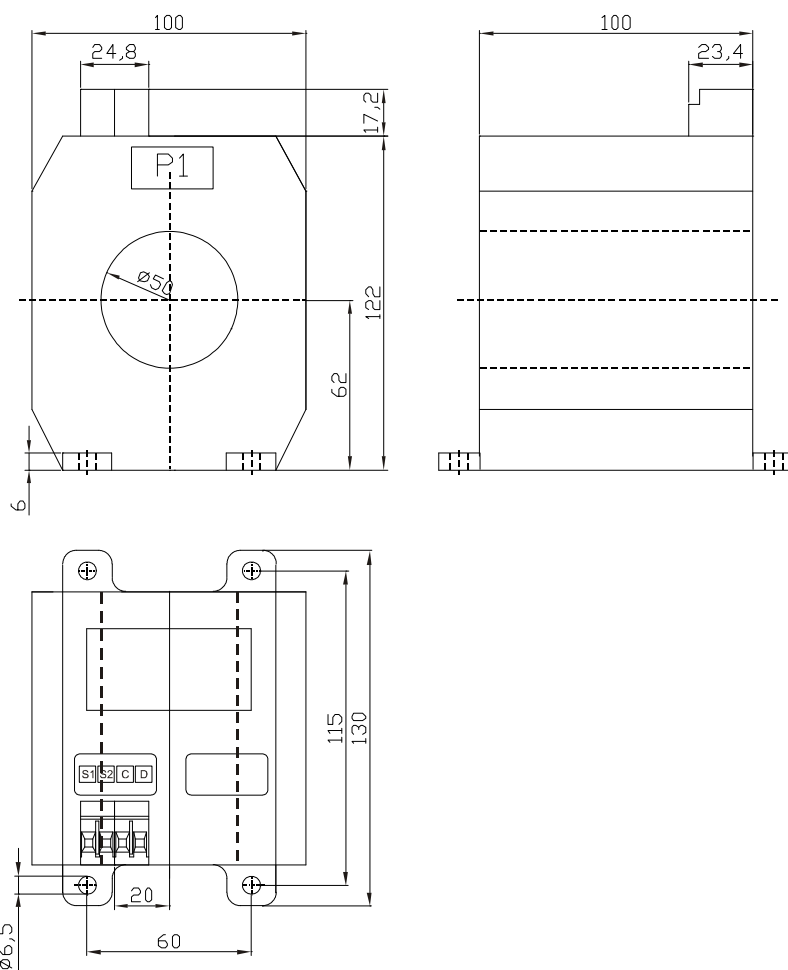


Рисунок 4.2. Тип WIC1-W2AS1 – WIC1-W5AS1 для монтирования на панель

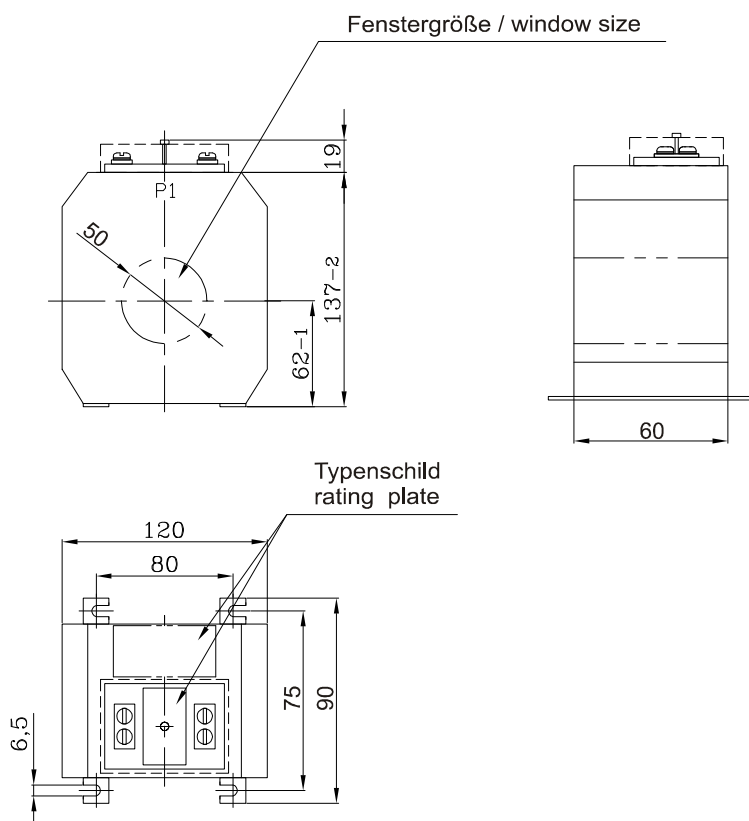


Рисунок 4.3. Тип WIC1-W6AS1 для монтирования на панель

4.8. Временные характеристики

4.8.1. Характеристические кривые

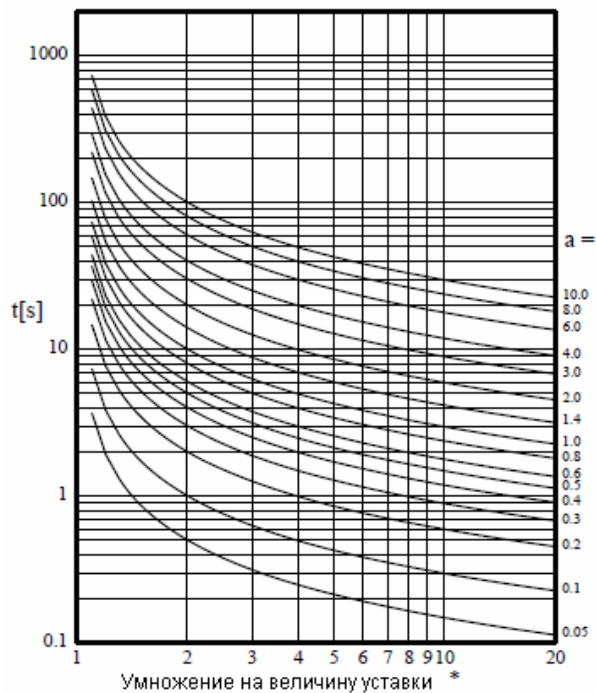


Figure 4.5: Нормально инверсная

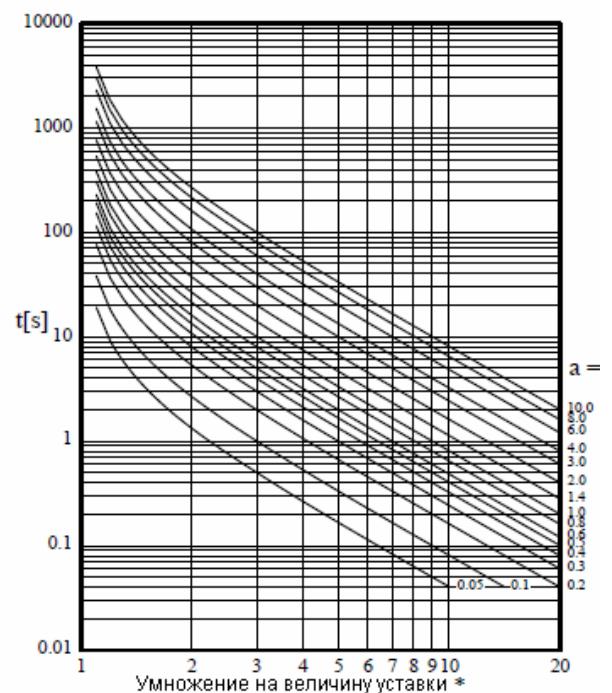


Figure 4.7: Сильно инверсная

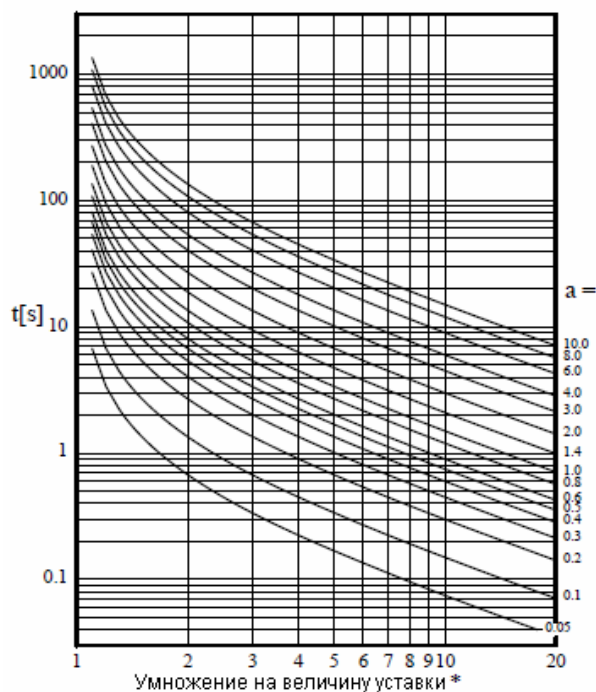


Figure 4.6: очень сильно инверсная

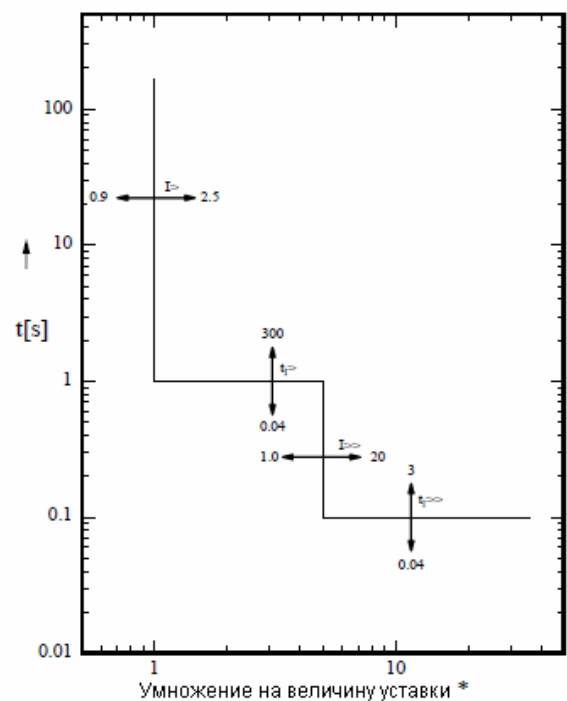


Figure 4.8: Заданное значение времени

*Умножение на величину уставки = $\frac{1}{I_s \times I}$

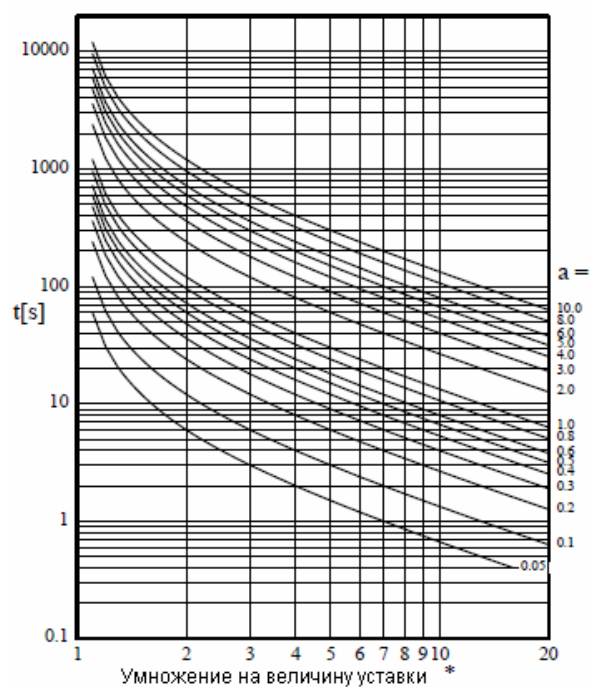


Figure 4.9: Длительно инверсная

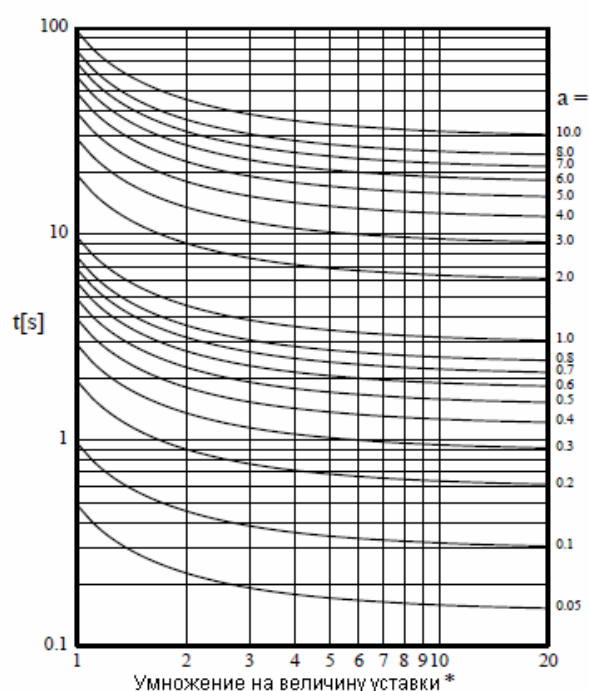


Figure 4.11: RI-инверсная

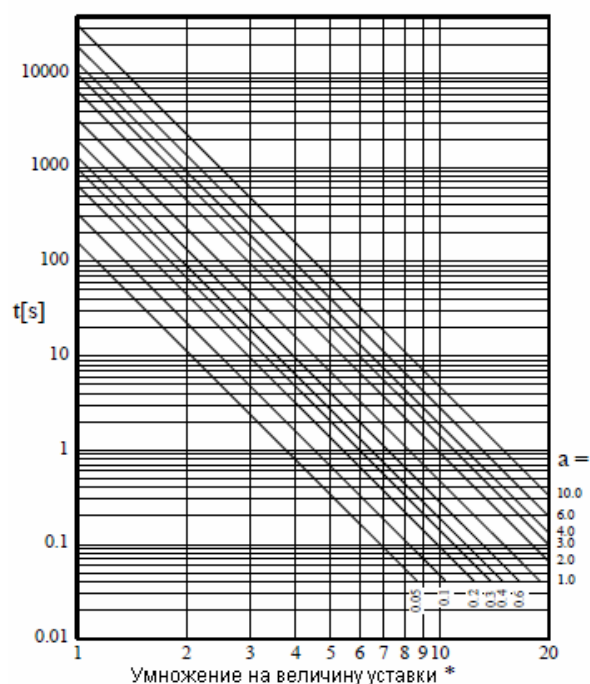


Figure 4.10: HV-fuse

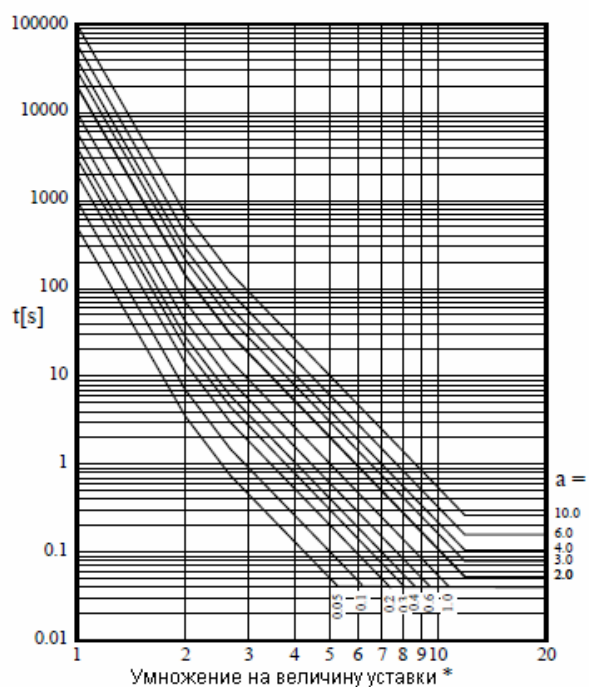


Figure 4.12: FR-fuse

*Умножение на величину уставки = $\frac{I}{I_s \times I >}$

4.8.2. Формула расчета для IMT характеристики

Нормально инверсная

$$t = \frac{0.14}{\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right)^{0.02} - 1} \cdot a [s]$$

Сильно инверсная

$$t = \frac{13.5}{\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right) - 1} \cdot a [s]$$

Очень сильно инверсная

$$t = \frac{80}{\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right)^2 - 1} \cdot a [s]$$

Длительно инверсная

$$t = \frac{120}{\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right) - 1} \cdot a [s]$$

RI-инверсная

$$t = \frac{1}{0.339 - \frac{0.236}{\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right)}} \cdot a [s]$$

HV-Fuse:

$$t = 10^{\left(\log\left(2 \cdot \frac{I}{I_S \times I_N}\right) \cdot (-3.832) + 3.66\right)} \cdot \frac{a}{0.1} [s]$$

FR-Fuse

$$\frac{I}{I_S \times I_N} = 1 - 2 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right) \cdot (-7.16) + 3.0\right)} \cdot \left(\frac{a}{0.1}\right) (s)$$

$$\frac{I}{I_S \times I_N} = 1 - 2.66 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right) \cdot (-5.4) + 2.47\right)} \cdot \left(\frac{a}{0.1}\right) (s)$$

$$\frac{I}{I_S \times I_N} > 2.66 \rightarrow t = 10^{\left(\log\left(\frac{I}{I_S \times I_N}\right) \cdot (-4.24) + 1.98\right)} \cdot \left(\frac{a}{0.1}\right) (s)$$

4.8.3. Индикаторы флага

WI1-SZ4

Технические данные:

Катушка: 24V DC \pm 10%

Взводится электрическим путем

Сбрасывается механическим путем.

Подключение катушки:

| Цвет | Сечение провода, мм ² | Назначение |
|--------|----------------------------------|-----------------|
| Черный | 0.25 | Земля/установка |
| Черный | 0.25 | Земля/установка |

Длина кабеля: 1м.

WI1-SZ5

Технические данные

Катушка:

Контакты 230V AC/3A

230V DC/0.12A

115V DC/0.2A

24V DC/2A

-Флаг с 2-мя беспотенциальными контактами.

-Срабатывание электрическое и механическое.

-Сброс механический.

Подключение:

| Подключение катушки | Цвет | Сечение, мм ² | Назначение |
|----------------------------|------------|--------------------------|-----------------|
| Переключающий контакт 1 | Коричневый | 0.25 | (-)Земля |
| | Фиолетовый | 0.25 | (+)Установка |
| | Оранжевый | 0.25 | (+)Сброс |
| | Белый | 0.50 | Нет контакта |
| | Желтый | 0.50 | Перекл. контакт |
| | Зеленый | 0.50 | NC контакт |
| Переключающий контакт 2 | Черный | 0.50 | Нет контакта |
| | Голубой | 0.50 | Перекл. контакт |
| | Красный | 0.50 | NC контакт |

Длина кабеля: 1м.

4.9. Вступление

Как реле защиты с питанием от ТТ, WIC1 обычно используется в сетях среднего напряжения с автоматическими выключателями для защиты трансформаторов потребителей в промышленных и локальных сетях. Благодаря малому размеру, WIC1 может использоваться в компактных распределительных щитах.

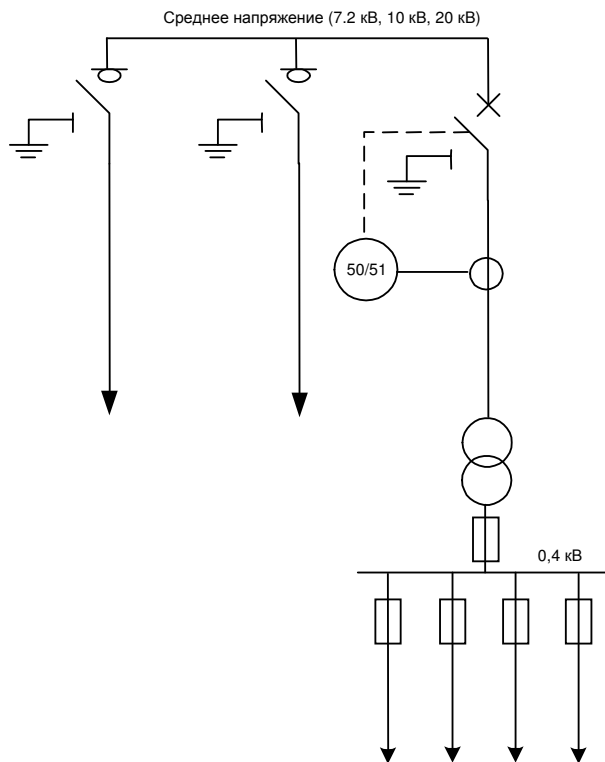


Рисунок 4.12. Стандартная схема распределительного щита с двумя фидерами и одним выходом на трансформаторную панель

Возможность устройства WIC1 работать с различными первичными токами, позволяет применять его для работы со всеми стандартными трансформаторами нагрузки, при различных средних напряжениях.

4.10. Выбор параметров трансформатора тока

Выбор ТТ зависит от номинального тока защищаемого трансформатора и вычисляется по формуле:

$$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N}$$

Дополнительные требования при выборе ТТ:

- Характеристика КЗ:** WIC1 может измерять ток величиной до 20 крат от номинальной величины тока ТТ. Это означает что для ТТ, выбранного выше, W3: $112 \text{ A} \pm 20 = 2240 \text{ A}$ or , W4: $224 \text{ A} \pm 20 = 4480 \text{ A}$.
- Рабочий ток:** Рабочий ток должен лежать в пределах номинального тока ТТ. WIC1 может длительно работать при значении тока, превышающем номинальный ток ТТ в 2,5 раза, поэтому при перегрузках защита работает исправно. Однако следует следить за тем, чтобы ток КЗ не выходил за пределы 20-кратного номинального тока ТТ.

Вычисленный ток присутствует в виде параметра I_S в реле защиты.

В соответствии с таблицей 4.1., ток 88А может быть настроен для обоих типов ТТ в релейной версии WIC1-2 и WIC1-3.

В примере, приведенном выше, трансформатор может оперировать током, кратным номинальному в 1.1. раз на протяжении 10с. Установочное значение $I>$ вычисляется следующим образом:

WIC1-1:

$$I> = 1.1 \times I_S \text{ with } I_S = 92.5 \text{ A}$$

WIC1-2 и WIC1-3:

$$I> = \frac{1.1 \cdot I_{NT}}{I_S} = \frac{1.1 \cdot 92.5 \text{ A}}{88 \text{ A}} = 1.16 \cdot I_S$$

4.11. Инструкция по настройке для инверсной характеристики

Во вступлении была описаны вопросы, возникающие при настройке защитного реле, в особенности, при использовании инверсной характеристики. Данный раздел поможет вам разобраться в этом вопросе.

Решение вопроса:

I_S = установка величины тока нагрузки

Параметром I_S определяется рабочий ток защищаемого устройства. Все остальные параметры зависят от I_S .

$I>$ = ток перегрузки

При использовании определенной уставки по времени, $I>$ является уставкой по току перегрузки. При использовании инверсной временной характеристики, $I>$ является начальной точкой характеристической кривой:

$t_{I>}$ – выдержка времени защиты от перегрузки (при определенной выдержке времени).

a – временной множитель (при использовании инверсной временной характеристики).

Данный параметр позволяет определить задержку на срабатывание WIC1. При использовании временной характеристики — WIC1 срабатывает по достижении выставленного времени. При использовании инверсной характеристики — фактор сдвигает характеристическую кривую (смотри диаграмму).

$I>>$ = Уставка по току КЗ. Этим параметром настраивается уставка по току КЗ. При превышении I_S параметра $I>>$, WIC1 сработает.

$t_{I>>}$ = Время отключение при КЗ. Данный параметр позволяет настроить задержку времени срабатывания WIC1 после достижения заданного значения. WIC1 сработает после отработки времени, заданном параметром $t_{I>>}$.

$I_{E>}$ = Уставка по току КЗ на землю. Данный параметр позволяет настроить срабатывание устройства по току КЗ на землю. Устройство сработает по достижении тока КЗ на землю заданного значения.

$t_{IE>}$ = Выдержка времени при замыкании на землю. Данный параметр позволяет настроить задержку срабатывания устройства после замыкания на землю. Устройство сработает после отработки времени задержки $t_{IE>}$.

Пример выбора инверсной временной характеристики

Граничные условия:

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Ток нагрузки (I_S) | 72A |
| Тип ТТ | WIC1-W3, 32 A . 112 A |
| Нормально инверсная х-ка | N-INV |
| Начальная точка х-ки | $I > x I_S$ |
| Ток перегрузки ($I_{>}$): | 1.4 |
| Фактор «а» | ($tI_{>}$) 0.2 |
| Ток КЗ | ($I_{>>}$) 1 kA |
| Выдержка времени для | $I_{>>} > 100 \text{ ms}$ |
| Первичный ток | 150 A |

Настройки WIC1:

$I_S = 72 \text{ A}$

$I_{>} = 1.4$

$a(tI_{>}) = 0.2$

$I_{>>} = 14 (1\text{kA}/72\text{A} = 13.88)$

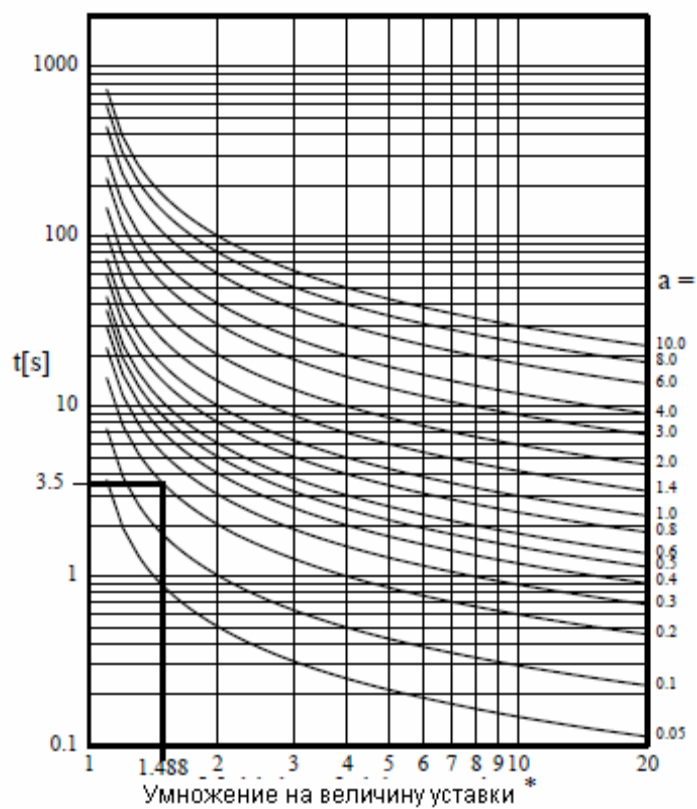
$tI_{>>} = 0.1\text{s}$

Начальная точка кривой = $1.4 \times 72 \text{ A} = 100.8 \text{ A}$, соответствует = $1 \times I/I_S \times I_{>}$.

Первичный ток = 150

Начальная точка кривой = $1.4 \cdot 72 \text{ A} = 100.8 \text{ A}$, это соответствует = $1 \cdot I/I_S \times I_{>}$.

Первичный тестовый ток = 150 A, вычисление для фактора: I/I_S , $I_{>} = 150 \text{ A}/100.8 \text{ A} = 1.488$



*Умножение на величину уставки

$$\frac{|I_s|}{|I_s| \times |I|} >$$

Исходя из анализа кривой, приблизительное время срабатывания — 3.5 с.

5. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

5.1. Важные замечания

Ввод в эксплуатацию, настройка и обслуживание устройства должны проводиться только квалифицированным персоналом. Мы не несем никаких обязательств в случае неправильной работы с устройством.

5.2. Аксессуары для пусконаладочных работ

Для осуществления пусконаладочных работ необходим следующий инструмент:

- Для WIC1-1 а –WIC1-PC адаптер и ПК с программным обеспечением.
- Вторичная система тестирования (смотри раздел 5.3.).
- Параметры установок.

5.3. Критерии безопасности при питании устройства от трансформаторов тока

ТТ должен обеспечивать необходимую мощность для питания WIC1. Проверка выполняется в соответствии со следующими таблицами:

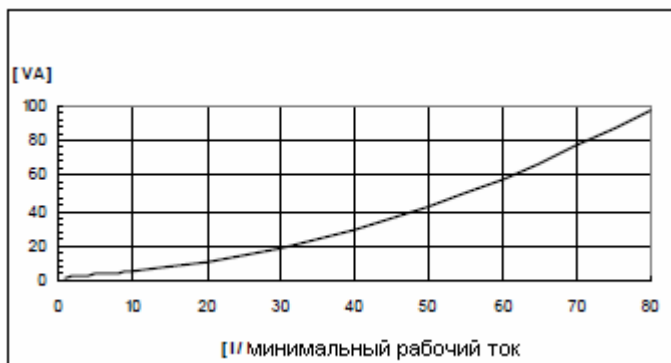


Рисунок 5.1. Потребление мощности одной фазы сверх пределов измерения WC1

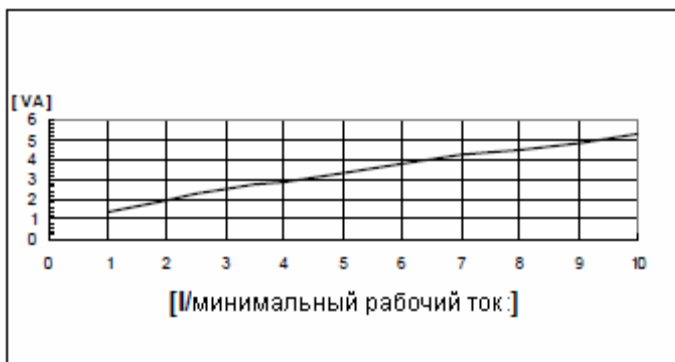


Рисунок 5.2. Потребленная мощность одной фазы сверх предела 0.1-10 наименьшего номинального тока

Минимальный рабочий ток = нижний предел номинального тока*0,9. Рабочий ток выбирается по формуле: $I_s \cdot I >$

WIC1-W2xx: 14.4 A ($I_s = 16$ A)

WIC1-W3xx: 28.8 A ($I_s = 32$ A)

WIC1-W4xx: 57.6 A ($I_s = 64$ A)
WIC1-W5xx: 115.2 A ($I_s = 128$)
WIC1-W6xx: 230.4 A ($I_s = 256$ A)
 I_s = нижний предел номинального тока

5.4. Особенности при проведении теста WIC1

WIC1 получает энергию питания из цепи измерения. WIC1 производит измерения с частотой 1 кГц, в цикле. Это может вносить влияние на источник питания.

5.5 Измерение вторичных данных

Производятся следующие испытания:

- вторичные обмотки как источник питания;
- 3-хфазное КЗ на землю, однофазное КЗ;
- достаточность выходной мощности для отключения выключателя;
- максимальный ток при испытаниях 22,4 А, однако, достаточно использовать ток 10 А;
- сигнал времени может быть измерен на выходах TC+/TC- или FI+/FI- (24В).

5.6. Проверки при проведении пусконаладочных работ

Перед введением в эксплуатацию, должны быть проверены соединения и установки параметров устройства защиты WIC1.

5.6.1. Проверка соединений

Проверка соединений осуществляется по схеме:

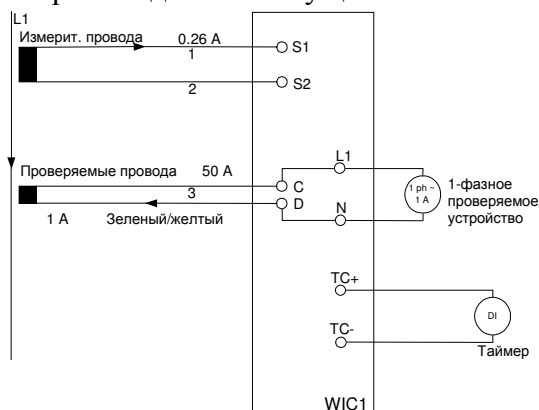


Рисунок 5.3. Подключение однофазного проверяемого устройства с CT WIC1-W2

Тестовый ток поступает с разъемов L1, L2, L3. Тестовый провод так, что питающий ток 1А балансирует первичный ток 50 А (ТТ WIC1-W2). Таймер должен быть подключен параллельно катушки размыкателя или индикатора флага. Если нет катушки размыкателя или индикатор установлен при проведении теста, то к таймеру должен быть подключен входной резистор (20 Ом – 1 кОм).

5.6.2. Подстройка WIC1

Параметры защиты должны быть настроены в соответствии с разделом 4 данной инструкции. Параметры должны быть зафиксированы на бирке реле защиты.

5.7. Проверка функций

Существуют 2 способа проверки: первичный и вторичный.

- При первичном методе ток протекает по первичной обмотке.
- При вторичном способе ток протекает по специальной тестовой обмотке CD. При этом используются следующие типы ТТ:

| Тип ТТ | Вторичный ток | Первичный ток | Коэфф. трансформации |
|----------|---------------|---------------|----------------------|
| WIC1-WE2 | 1A | 50A | 50:1 |
| WIC1-W2 | 1A | 50A | 50:1 |
| WIC1-W3 | 1A | 100A | 100:1 |
| WIC1-W4 | 1A | 200A | 200:1 |
| WIC1-W5 | 1A | 400A | 400:1 |
| WIC1-W6 | 1A | 800A | 800:1 |

5.7.1. Проверка токов

Ток в первичной обмотке ТТ относится к току во вторичной обмотке ТТ так же, как относится ток в обмотке CD ко вторичному току. Т.е. тип ТТ не влияет на вторичный способ проверки.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DIP 1-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX-Schalter I _s | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| WIC1-W2 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 |
| Teststrom CD | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.60 | 0.64 | 0.68 | 0.72 | 0.80 | 0.88 | 0.96 | 1.04 | 1.12 |
| WIC1-W3 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 |
| Teststrom CD | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.60 | 0.64 | 0.68 | 0.72 | 0.80 | 0.88 | 0.96 | 1.04 | 1.12 |
| WIC1-W4 | 64 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 | 120 | 128 | 136 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 |
| Teststrom CD | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.60 | 0.64 | 0.68 | 0.72 | 0.80 | 0.88 | 0.96 | 1.04 | 1.12 |
| WIC1-W5 | 128 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 | 240 | 256 | 272 | 288 | 320 | 352 | 384 | 416 | 448 |
| Teststrom CD | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.60 | 0.64 | 0.68 | 0.72 | 0.80 | 0.88 | 0.96 | 1.04 | 1.12 |
| WIC1-W6 | 256 | 288 | 320 | 352 | 384 | 416 | 448 | 480 | 512 | 544 | 576 | 640 | 704 | 768 | 832 | 896 |
| Teststrom CD | 0.32 | 0.36 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.60 | 0.64 | 0.68 | 0.72 | 0.80 | 0.88 | 0.96 | 1.04 | 1.12 |

Таблица 5.1. Значения токов через CD при различных типах ТТ

Это означает, что I_s умножается с установленным значением соответствующего элемента защиты I>, I>> или IE, и результат эквивалентен тестовому току через проводники. Приведенная таблица показывает все значения установок для уровня защиты I>, I>> и IE>.

5.7.2. Уставки по току перегрузки

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| DIP 1-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX-Schalter I> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Einstellwert I> | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 1.60 | 1.80 | 2.00 | 2.25 | 2.50 | EXIT |
| Is = Hex „0“ | 0.288 | 0.304 | 0.320 | 0.336 | 0.352 | 0.368 | 0.384 | 0.416 | 0.448 | 0.480 | 0.512 | 0.576 | 0.640 | 0.720 | 0.800 | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Is = Hex „1“ | 0.324 | 0.342 | 0.360 | 0.378 | 0.396 | 0.414 | 0.432 | 0.468 | 0.504 | 0.540 | 0.576 | 0.648 | 0.720 | 0.810 | 0.900 | - |
| Is = Hex „2“ | 0.360 | 0.380 | 0.400 | 0.420 | 0.440 | 0.460 | 0.480 | 0.520 | 0.560 | 0.600 | 0.640 | 0.720 | 0.800 | 0.900 | 1.000 | - |
| Is = Hex „3“ | 0.396 | 0.418 | 0.440 | 0.462 | 0.484 | 0.506 | 0.528 | 0.572 | 0.616 | 0.660 | 0.704 | 0.792 | 0.880 | 0.990 | 1.100 | - |
| Is = Hex „4“ | 0.432 | 0.456 | 0.480 | 0.504 | 0.528 | 0.552 | 0.576 | 0.624 | 0.672 | 0.720 | 0.768 | 0.864 | 0.960 | 1.080 | 1.200 | - |
| Is = Hex „5“ | 0.468 | 0.494 | 0.520 | 0.546 | 0.572 | 0.598 | 0.624 | 0.676 | 0.728 | 0.780 | 0.832 | 0.936 | 1.040 | 1.170 | 1.300 | - |
| Is = Hex „6“ | 0.504 | 0.532 | 0.560 | 0.588 | 0.616 | 0.644 | 0.672 | 0.728 | 0.784 | 0.840 | 0.896 | 1.008 | 1.120 | 1.260 | 1.400 | - |
| Is = Hex „7“ | 0.540 | 0.570 | 0.600 | 0.630 | 0.660 | 0.690 | 0.720 | 0.780 | 0.840 | 0.900 | 0.960 | 1.080 | 1.200 | 1.350 | 1.500 | - |
| Is = Hex „8“ | 0.576 | 0.608 | 0.640 | 0.672 | 0.704 | 0.736 | 0.768 | 0.832 | 0.896 | 0.960 | 1.024 | 1.152 | 1.280 | 1.440 | 1.600 | - |
| Is = Hex „9“ | 0.612 | 0.646 | 0.680 | 0.714 | 0.748 | 0.782 | 0.816 | 0.884 | 0.952 | 1.020 | 1.088 | 1.224 | 1.360 | 1.530 | 1.700 | - |
| Is = Hex „A“ | 0.648 | 0.684 | 0.720 | 0.756 | 0.792 | 0.828 | 0.864 | 0.936 | 1.008 | 1.080 | 1.152 | 1.296 | 1.440 | 1.620 | 1.800 | - |
| Is = Hex „B“ | 0.720 | 0.760 | 0.800 | 0.840 | 0.880 | 0.920 | 0.960 | 1.040 | 1.120 | 1.200 | 1.280 | 1.440 | 1.600 | 1.800 | 2.000 | - |
| Is = Hex „C“ | 0.792 | 0.836 | 0.880 | 0.924 | 0.968 | 1.012 | 1.056 | 1.144 | 1.232 | 1.320 | 1.408 | 1.584 | 1.760 | 1.980 | 2.200 | - |
| Is = Hex „D“ | 0.864 | 0.912 | 0.960 | 1.008 | 1.056 | 1.104 | 1.152 | 1.248 | 1.344 | 1.440 | 1.536 | 1.728 | 1.920 | 2.160 | 2.400 | - |
| Is = Hex „E“ | 0.936 | 0.988 | 1.040 | 1.092 | 1.144 | 1.196 | 1.248 | 1.352 | 1.456 | 1.560 | 1.664 | 1.872 | 2.080 | 2.340 | 2.600 | - |
| Is = Hex „F“ | 1.008 | 1.064 | 1.120 | 1.176 | 1.232 | 1.288 | 1.344 | 1.456 | 1.568 | 1.680 | 1.792 | 2.016 | 2.240 | 2.520 | 2.800 | - |

Таблица 5.2. Тестовый ток через CD проводник при I> и различных значениях Is

5.7.3. Уставки по току короткого замыкания

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| DIP 1-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX-Schalter I>> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Einstellwert xls | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | EXIT |
| Is = Hex „0“ | 0.32 | 0.64 | 0.96 | 1.28 | 1.60 | 1.92 | 2.24 | 2.56 | 2.88 | 3.20 | 3.84 | 4.48 | 5.12 | 5.76 | 6.40 | - |
| Is = Hex „1“ | 0.36 | 0.72 | 1.08 | 1.44 | 1.80 | 2.16 | 2.52 | 2.88 | 3.24 | 3.60 | 4.32 | 5.04 | 5.76 | 6.48 | 7.20 | - |
| Is = Hex „2“ | 0.40 | 0.80 | 1.20 | 1.60 | 2.00 | 2.40 | 2.80 | 3.20 | 3.60 | 4.00 | 4.80 | 5.60 | 6.40 | 7.20 | 8.00 | - |
| Is = Hex „3“ | 0.44 | 0.88 | 1.32 | 1.76 | 2.20 | 2.64 | 3.08 | 3.52 | 3.96 | 4.40 | 5.28 | 6.16 | 7.04 | 7.92 | 8.80 | - |
| Is = Hex „4“ | 0.48 | 0.96 | 1.44 | 1.92 | 2.40 | 2.88 | 3.36 | 3.84 | 4.32 | 4.80 | 5.76 | 6.72 | 7.68 | 8.64 | 9.60 | - |
| Is = Hex „5“ | 0.52 | 1.04 | 1.56 | 2.08 | 2.60 | 3.12 | 3.64 | 4.16 | 4.68 | 5.20 | 6.24 | 7.28 | 8.32 | 9.36 | 10.40 | - |
| Is = Hex „6“ | 0.56 | 1.12 | 1.68 | 2.24 | 2.80 | 3.36 | 3.92 | 4.48 | 5.04 | 5.60 | 6.72 | 7.84 | 8.96 | 10.08 | 11.20 | - |
| Is = Hex „7“ | 0.60 | 1.20 | 1.80 | 2.40 | 3.00 | 3.60 | 4.20 | 4.80 | 5.40 | 6.00 | 7.20 | 8.40 | 9.60 | 10.80 | 12.00 | - |
| Is = Hex „8“ | 0.64 | 1.28 | 1.92 | 2.56 | 3.20 | 3.84 | 4.48 | 5.12 | 5.76 | 6.40 | 7.68 | 8.96 | 10.24 | 11.52 | 12.80 | - |
| Is = Hex „9“ | 0.68 | 1.36 | 2.04 | 2.72 | 3.40 | 4.08 | 4.76 | 5.44 | 6.12 | 6.80 | 8.16 | 9.52 | 10.88 | 12.24 | 13.60 | - |
| Is = Hex „A“ | 0.72 | 1.44 | 2.16 | 2.88 | 3.60 | 4.32 | 5.04 | 5.76 | 6.48 | 7.20 | 8.64 | 10.08 | 11.52 | 12.96 | 14.40 | - |
| Is = Hex „B“ | 0.80 | 1.60 | 2.40 | 3.20 | 4.00 | 4.80 | 5.60 | 6.40 | 7.20 | 8.00 | 9.60 | 11.20 | 12.80 | 14.40 | 16.00 | - |
| Is = Hex „C“ | 0.88 | 1.76 | 2.64 | 3.52 | 4.40 | 5.28 | 6.16 | 7.04 | 7.92 | 8.80 | 10.56 | 12.32 | 14.08 | 15.84 | 17.60 | - |
| Is = Hex „D“ | 0.96 | 1.92 | 2.88 | 3.84 | 4.80 | 5.76 | 6.72 | 7.68 | 8.64 | 9.60 | 11.52 | 13.44 | 15.36 | 17.28 | 19.20 | - |
| Is = Hex „E“ | 1.04 | 2.08 | 3.12 | 4.16 | 5.20 | 6.24 | 7.28 | 8.32 | 9.36 | 10.40 | 12.48 | 14.56 | 16.64 | 18.72 | 20.80 | - |
| Is = Hex „F“ | 1.12 | 2.24 | 3.36 | 4.48 | 5.60 | 6.72 | 7.84 | 8.96 | 10.08 | 11.20 | 13.44 | 15.68 | 17.92 | 20.16 | 22.40 | - |

Таблица 0.1: Тестовый ток через проводник CD при I>> и различных значениях Is

5.8. Особенности при проведении тестов утечки тока на землю

В устройстве WIC1 ток утечки на землю вычисляется программно, и не может быть измерен. Это вытекает из геометрической особенности трехфазной системы токов. Если, для примера, ток протекает в однофазном тестовом проводнике, то этот же ток протекает и в нулевом проводнике. Если используется трехфазная система токов, то измеряемый ток в нулевом проводнике — равен 0.

Требования к системе тестирования:

WIC1 питается от дополнительного трансформатора. Для гарантирования надежного расцепления, минимальный ток ($0.9 \times$ наименьший I>) должен протекать по одной из фаз. Если значение тока утечки на землю IЕ> меньше, чем наименьшая возможная точка переключения для фазного тока, то срабатывание для тока утечки на землю может быть протестировано только при использовании трехфазного источника питания. В случае, если установленная точка срабатывания тока утечки на землю выше, чем минимально-возможная точка срабатывания по току перегрузки, то ($I_s \times I>$), то тест должен проводиться с однофазным источником питания.

5.8.1. Уставки токов утечки на землю

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| DIP 1-1 | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON | OFF | ON |
| DIP 1-2 | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON | OFF | OFF | ON | ON |
| DIP 1-3 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON |
| DIP 1-4 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON |
| HEX-Schalter IE> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| Einstellwert IE> | 0.2* | 0.3* | 0.4* | 0.5* | 0.6* | 0.7* | 0.8* | 0.9 | 1 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.5 | EXIT |
| Is = Hex „0“ | 0,064 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,096 | 0,128 | 0,160 | 0,192 | 0,224 | 0,256 | 0,288 | 0,320 | 0,384 | 0,448 | 0,512 | 0,576 | 0,640 | 0,800 | - | |
| Is = Hex „1“ | 0,072 | 0,108 | 0,144 | 0,180 | 0,216 | 0,252 | 0,288 | 0,324 | 0,360 | 0,432 | 0,504 | 0,576 | 0,648 | 0,720 | 0,900 | - |
| Is = Hex „2“ | 0,080 | 0,120 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,280 | 0,320 | 0,360 | 0,400 | 0,480 | 0,560 | 0,640 | 0,720 | 0,800 | 1,000 | - |
| Is = Hex „3“ | 0,088 | 0,132 | 0,176 | 0,220 | 0,264 | 0,308 | 0,352 | 0,396 | 0,440 | 0,528 | 0,616 | 0,704 | 0,792 | 0,880 | 1,100 | - |
| Is = Hex „4“ | 0,096 | 0,144 | 0,192 | 0,240 | 0,288 | 0,336 | 0,384 | 0,432 | 0,480 | 0,576 | 0,672 | 0,768 | 0,864 | 0,960 | 1,200 | - |
| Is = Hex „5“ | 0,104 | 0,156 | 0,208 | 0,260 | 0,312 | 0,364 | 0,416 | 0,468 | 0,520 | 0,624 | 0,728 | 0,832 | 0,936 | 1,040 | 1,300 | - |
| Is = Hex „6“ | 0,112 | 0,168 | 0,224 | 0,280 | 0,336 | 0,392 | 0,448 | 0,504 | 0,560 | 0,672 | 0,784 | 0,896 | 1,008 | 1,120 | 1,400 | - |
| Is = Hex „7“ | 0,120 | 0,180 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,480 | 0,540 | 0,600 | 0,720 | 0,840 | 0,960 | 1,080 | 1,200 | 1,500 | - |
| Is = Hex „8“ | 0,128 | 0,192 | 0,256 | 0,320 | 0,384 | 0,448 | 0,512 | 0,576 | 0,640 | 0,768 | 0,896 | 1,024 | 1,152 | 1,280 | 1,600 | - |
| Is = Hex „9“ | 0,136 | 0,204 | 0,272 | 0,340 | 0,408 | 0,476 | 0,544 | 0,612 | 0,680 | 0,816 | 0,952 | 1,088 | 1,224 | 1,360 | 1,700 | - |
| Is = Hex „A“ | 0,144 | 0,216 | 0,288 | 0,360 | 0,432 | 0,504 | 0,576 | 0,648 | 0,720 | 0,864 | 1,008 | 1,152 | 1,296 | 1,440 | 1,800 | - |
| Is = Hex „B“ | 0,160 | 0,240 | 0,320 | 0,400 | 0,480 | 0,560 | 0,640 | 0,720 | 0,800 | 0,960 | 1,120 | 1,280 | 1,440 | 1,600 | 2,000 | - |
| Is = Hex „C“ | 0,176 | 0,264 | 0,352 | 0,440 | 0,528 | 0,616 | 0,704 | 0,792 | 0,880 | 1,056 | 1,232 | 1,408 | 1,584 | 1,760 | 2,200 | - |
| Is = Hex „D“ | 0,192 | 0,288 | 0,384 | 0,480 | 0,576 | 0,672 | 0,768 | 0,864 | 0,960 | 1,152 | 1,344 | 1,536 | 1,728 | 1,920 | 2,400 | - |
| Is = Hex „E“ | 0,208 | 0,312 | 0,416 | 0,520 | 0,624 | 0,728 | 0,832 | 0,936 | 1,040 | 1,248 | 1,456 | 1,664 | 1,872 | 2,080 | 2,600 | - |
| Is = Hex „F“ | 0,224 | 0,336 | 0,448 | 0,560 | 0,672 | 0,784 | 0,896 | 1,008 | 1,120 | 1,344 | 1,568 | 1,792 | 2,016 | 2,240 | 2,800 | - |

Таблица 5.4. Тестовый ток через проводник CD при IE> и различных значениях Is

При значениях тока течи на землю $< 0.9 \times I_s$, трехфазная система питания не может обеспечивать корректность измерений. При использовании однофазной системы питания, измерения могут проводиться только при значениях тока утечки на землю от $0.9 \times I_s$.

5.9. Пример процедуры испытаний

При тестировании WIC1, тесты индивидуального оборудования должны проводиться от наивысших значений установок к меньшим. Порядок проведения тестов:

- 1) Короткое замыкание I>>
- 2) Перегрузка I>
- 3) Ток утечки на землю IE>

Данный тест отображает только три уставки. Для теста необходимо использовать однофазный источник питания.

Основные настройки:

Is = Номинальный ток оборудования относительно используемого ТТ, базировании на уставках I>>, I> и IE>.

CHAR = определенное время или инверсная характеристика — по требованию.

Версии устройств WIC1-1 и WIC1-4 настроены через ПК.

Версии устройств WIC1-2 настроены посредством DIP-переключателей.

Версии устройств WIC1-3 настроены посредством HEX-переключателей.

Тест будет проведен со следующими значениями установок:

Is = 1.15

Char = определенное время

I> = $1.05 \times I_s$

tl> = 1.00s

I>> = 4.00 x Is
tl>> = 0.10s
IE> = 0.9 x Is
tIE> = 0.2s

Шаг 1): Тест КЗ I>>. Для этого теста заблокируйте параметры:

I> = EXIT
tl>> = EXIT
IE> = EXIT

Однофазный ток увеличивается медленно до срабатывания реле и отображении на ЖК индикаторе срабатывания (WIC1-2/3/4). Ток срабатывания может быть считан из памяти устройства. Каждая фаза устройства может быть проверена отдельно.

Шаг 2): Проверка задержки tl>>

Установки: I>> = 4.00 x Is
tl>> = e.g. 0.10s

При проведении однофазного теста, точка переключения I>> сменится мгновенно от 90% до 120%. Время срабатывания засекается по внешнему таймеру. Скачок используется как стартовый импульс. Импульс срабатывания приходит от индикатора флага.

Если 90% или 120% скачок невозможен, скачок должен быть от 0 до 120% I>>. В зависимости от параметров теста для I>> и установленного времени для tl>>, время заряда может быть увеличено. Смотри раздел 4.1.2.

Шаг 3): Проверка перегрузки I>:

Установки: I> = 1.05 x Is
tl> = EXIT
I>> = 4.00 x Is
tl>> = 0.10s
IE> = EXIT
tIE> = 0.2s

Тест аналогичен Шагу 1.

Шаг 4): Тест задержки tl>

Установки: I> = 1.05 x Is
tl> = 1.00s

Тест аналогичен Шагу 2.

Шаг 5): Тест токов утечки на землю IE>

Установки: I> = EXIT
tl> = 1.00s
I>> = 4.00 x Is
tl>> = 0.10s
IE> = 0.9 x Is
tIE> = EXIT

Тест аналогичен Шагу 1.

Шаг 6): Тест задержки $t_{IE>}$

Установки: $IE> = 0.9 \times I_s$

$t_{IE>} = 0.2s$

Тест аналогичен Шагу 2.

Внимание:

Тест токов утечки на землю может быть проведен только с однофазным источником питания, если уставка $IE> \geq 0.9 \times I_s$. Смотри раздел 5.8.

5.10. Обслуживание

Устройство WIC1 разработано таким образом, что нет необходимости в техническом обслуживании на период 25 лет, нет необходимости в обслуживании реле в течении их жизненного цикла. Очень часто периодический осмотр настроек защиты необходим со стороны конечного пользователя. Такие проверки являются выбором пользователя и описаны в разделе 6.2.

5.10.1. Ошибки

Возможно, тем не менее, в процессе эксплуатации, возникновение различных ошибок, обусловленных особенностями конструкции устройства защиты. Ошибки, которые возможно устранить пользователю, описаны ниже:

| Ошибка | Причина | Исправление |
|---|---|--|
| Ошибочные измерения и срабатывания | Короткое замыкание в тестовом проводнике | Вторая часть тестового проводника всегда должна быть открыта |
| Ошибочные данные измерений и срабатывания | Заземление терминала обмотки измерительной обмотки. | No winding terminal of the measuring winding to be earthed! Earthing is done internally and brought out at terminal PE |
| Низковольтная катушка не срабатывает | Катушка поляризовалась вследствие неправильного подключения | Необходима проверка |

5.10.2. Устранение неполадок

Устройство WIC1 имеет запаянный литой корпус, вследствие чего, ремонт конечным пользователем невозможен. В случае возникновения неполадок, на протяжении гарантийного срока эксплуатации, реле подлежит замене. В случае возникновения непредвиденных ситуаций, пожалуйста, обратитесь к нашему локальному агенту по продажам.

6. Особенности продукта

6.1. Назначение терминалов

Защитное реле оборудовано 20 терминальными входами с винтовыми соединениями (производство Phoenix) и четырьмя тестовыми входами.

| Терминал | Описание |
|-----------|--|
| 230 V | Удаленный вход для отключения вспомогательного напряжения 230 V AC |
| 115 V | Удаленный вход для отключения вспомогательного напряжения 115 V AC |
| N | Вход удаленного отключения N (земля) |
| PE | Центральная точка заземления WIC1 |
| ТС+ | Электрический импульсный выход +pole |
| ТС- | Электрический импульсный выход +pole |
| FI+ | Выход индикатора флага, +pole |
| FI- | Выход индикатора флага, +pole |
| S1 | Измерительная обмотка ТТ L1 |
| S2 | Измерительная обмотка ТТ L1 |
| C | Тестовая обмотка ТТ L1 |
| D | Тестовая обмотка ТТ L1 |
| S1 | Измерительная обмотка ТТ L2 |
| S2 | Измерительная обмотка ТТ L2 |
| C | Тестовая обмотка ТТ L2 |
| D | Тестовая обмотка ТТ L2 |
| S1 | Измерительная обмотка ТТ L3 |
| S2 | Измерительная обмотка ТТ L3 |
| C | Тестовая обмотка ТТ L2 |
| D | Тестовая обмотка ТТ L2 |
| Socket L1 | Разъем для подключения тестовой линии L1 |
| Socket L2 | Разъем для подключения тестовой линии L2 |
| Socket L3 | Разъем для подключения тестовой линии L3 |
| Socket N | Разъем для подключения тестовой линии N (земля) |

6.1.1. Заземление

Для заземления устройства WIC используется терминал PE. Измерительная обмотка ТТ не должна быть заземлена, в противном случае, результаты измерений могут быть искажены. Точка D может иметь внешнее соединение с терминалом PE.

6.2. Трансформатор тока

Приведены номиналы ТТ по отношению к номинальным токам трансформатора.

| | 3.00 | 3.30 | 4.20 | 5.50 | 6.00 | 6.60 | 10.00 | 11.00 | 12.00 | 13.80 | 15.00 | 15.50 | 17.50 | 20.00 | 21.00 | 22.00 | 24.00 | U[kV] |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | WIC1- | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | W2 | | | | | | | | |
| 75.00 | 14.43 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100.00 | 19.25 | 17.50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125.00 | 24.06 | 21.87 | 17.18 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160.00 | 30.79 | 27.99 | 21.99 | 16.80 | 15.40 | | | | | | | | | | | | | |
| 200.00 | 38.49 | 34.99 | 27.49 | 20.99 | 19.25 | 17.50 | | | | | | | | | | | | |
| 250.00 | 48.11 | 43.74 | 34.37 | 26.24 | 24.06 | 21.87 | 14.43 | | | | | | | | | | | |
| 315.00 | 60.62 | 55.11 | 43.30 | 33.07 | 30.31 | 27.56 | 18.19 | 16.53 | 15.16 | | | | | | | | | |
| 400.00 | 76.98 | 69.98 | 54.99 | 41.99 | 38.49 | 34.99 | 23.09 | 20.99 | 19.25 | 16.73 | 15.40 | 14.90 | | | | | | |
| 500.00 | 96.23 | 87.48 | 68.73 | 52.49 | 48.11 | 43.74 | 28.87 | 26.24 | 24.06 | 20.92 | 19.25 | 18.62 | 16.50 | 14.43 | | | | |
| 630.00 | 121.24 | 110.22 | 86.60 | 66.13 | 60.62 | 55.11 | 36.37 | 33.07 | 30.31 | 26.36 | 24.25 | 23.47 | 20.78 | 18.19 | 17.32 | 16.53 | 15.16 | |
| 800.00 | | 139.96 | 109.97 | 83.98 | 76.98 | 69.98 | 46.19 | 41.99 | 38.49 | 33.47 | 30.79 | 29.80 | 26.39 | 23.09 | 21.99 | 20.99 | 19.25 | |
| 1000.00 | | | 137.46 | 104.97 | 96.23 | 87.48 | 57.74 | 52.49 | 48.11 | 41.84 | 38.49 | 37.25 | 32.99 | 28.87 | 27.49 | 26.24 | 24.06 | |

| | [3.00 | [3.30 | [4.20 | [5.50 | [6.00 | [6.60 | [10.00 | [11.00 | [12.00 | [13.80 | [15.00 | [15.50 | [17.50 | [20.00 | [21.00 | [22.00 | [24.00 | [U[kV] |
|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1000.00 | | | | | | | | | | WIC1- W6 | | | | | | | | |
| 1250.00 | 240.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1600.00 | 307.92 | 279.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2000.00 | 384.90 | 349.91 | 274.93 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2500.00 | 481.13 | 437.39 | 343.66 | 262.43 | 240.56 | | | | | | | | | | | | | |
| 3000.00 | 577.35 | 524.86 | 412.39 | 314.92 | 288.68 | 262.43 | | | | | | | | | | | | |
| 4000.00 | 769.80 | 699.82 | 549.86 | 419.89 | 384.90 | 349.91 | 230.94 | | | | | | | | | | | |
| 5000.00 | 962.25 | 874.77 | 687.32 | 524.86 | 481.13 | 437.39 | 288.68 | 262.43 | 240.56 | | | | | | | | | |
| 7500.00 | 1443.38 | 1312.16 | 1030.98 | 787.30 | 721.69 | 656.08 | 433.01 | 393.65 | 360.84 | 313.78 | 288.68 | 279.36 | 247.44 | | | | | |
| 10000.00 | 1924.50 | 1749.55 | 1374.64 | 1049.73 | 962.25 | 874.77 | 577.35 | 524.86 | 481.13 | 418.37 | 384.90 | 372.48 | 329.91 | 288.68 | 274.93 | 262.43 | 240.56 | S[kVA] |

7. Приложения

7.1. Габаритный чертеж реле

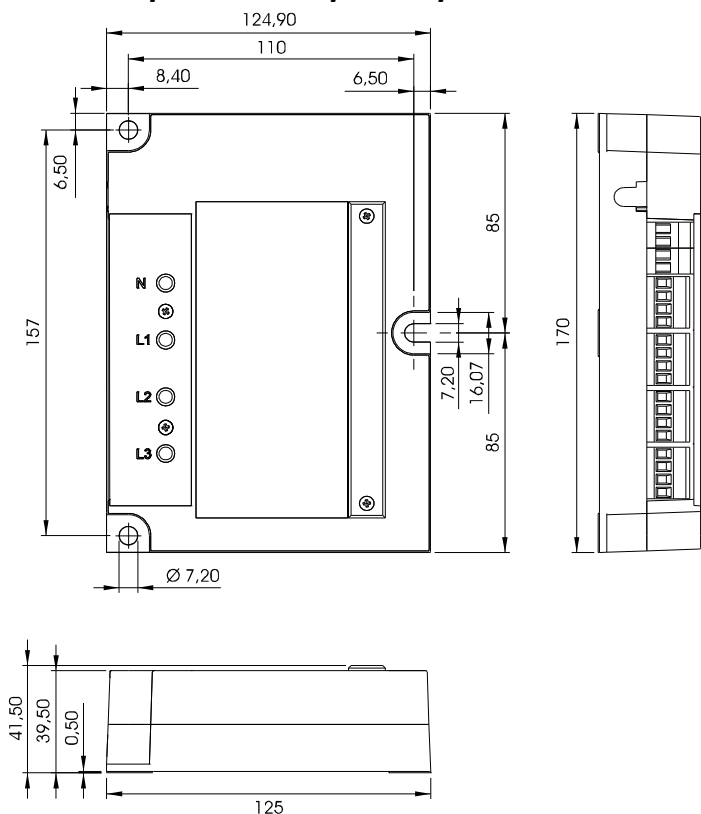
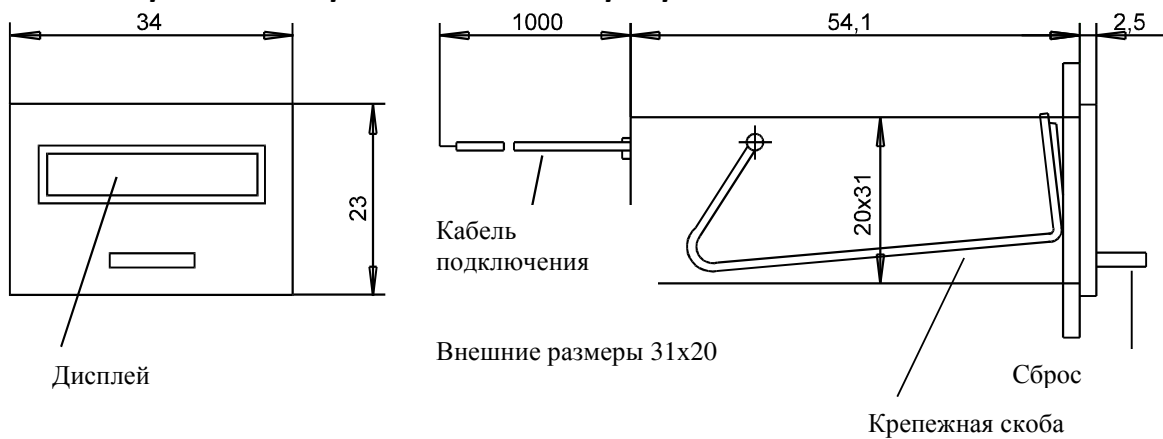


Рисунок 7.1. Габаритный чертеж WIC

7.2. Габаритный чертеж индикатора флага



7.3. Форма заказа

Реле сверх токов с мультихарактеристиками

WIC1

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

| | | | |
|---|------------------|---|---------|
| 3-фазное измерение $I>$; $I>>$ внутреннее питание – параметры устанавливаются через последовательный интерфейс; – параметры устанавливаются посредством DIP-переключателей; – параметры устанавливаются посредством HEX-переключателей; – параметры устанавливаются через интерфейс, ЖК и второй интерфейс оператора; | 1 2 3 4 | | |
| Режим подключения – подключение посредством винтового разъема | | P | |
| С дополнительным наблюдением утечек на землю * $I_{E>}$ – стандарт 0.2 to 2.5 x I_s (<i>interne geometrische Summenstrombildung</i>) | | | * E |
| С защитой восстановления (отключение при неисправности микроконтроллера). Стандартное отключение при $I>>$ больше в 20 раз, чем номинальный ток ТТ. – Отключение при значениях токов в 0.8 раз меньших номинального тока ТТ и полным сохранением энергии. | | | * -W |

| Индикаторы флага | WI1 | |
|--|-----|-----|
| Малый тип, 34 x 23 mm, длина соединительного провода 1 м | | SZ4 |
| Малый тип, длина соединительного провода 1 м с би-стабильным контактом 230 В, 3 А. | | SZ5 |

| Аксессуары | WIC1 | |
|---------------------------------|------|-----|
| PC адаптер | | PC2 |
| С тестовым модулем безопасности | | TU |

| Трансформатор тока (1 экземпляр) | WIC1 | |
|----------------------------------|------|--------|
| 16 – 56 А SVA 100-100-50 10P80 | | W2AS1 |
| 16 – 56 А SVA 100-100-50 5P80 | | WE2AS1 |
| 32 – 112 А SVA 100-100-50 5P80 | | W3AS1 |
| 64 – 224 А SVA 100-100-50 5P80 | | W4AS1 |
| 128 – 448 А SVA 100-100-50 5P80 | | W5AS1 |
| 256 – 896 А GSA 120-60-50 5P80 | | W6AS1 |

Пожалуйста, ознакомьтесь с замечаниями в разделе 4.7.7.

Другие варианты устройства доступны по запросу.

7.4. Форма ввода в эксплуатацию

Список настроек WIC1

Проект: _____

Номер заказа.: _____

Функциональная группа: _____ Размещение: _____

Идентификатор компонента: _____

Функции реле: _____

Дата: _____

Значения параметров

| Функция | | Модуль | Значение по-умолчанию | Установленное значение |
|---------|---|--------|-----------------------|------------------------|
| | Тип ТТ | | W2 | |
| IS | ТТ номинального тока | A | 16 | |
| Char | Характеристика отключения | | DEFT | |
| I> | Точка отключения на DMT хар-ки, или стартовое значение IMT характеристики | x IS | 0.9 | |
| tI> | Время отключения на DMT хар-ки | c | 0.04 | |
| a | Множитель для IMT хар-ки | c | -- | |
| I>> | Значение тока срабатывания для КЗ | x IS | 1 | |
| tI>> | Время отключения при КЗ | c | 0.04 | |
| IE> | Значение отключения для защиты земли (только для типа E) | x IS | 0.2 | |
| tIE> | Время отключения для защиты земли | c | 0.1 | |

Проверяющий: _____ Пользователь: _____