



CableTroll® 2700

Руководство пользователя

CableTroll®

Руководство пользователя CableTroll 2700, июль
2006 г.



В данном документе приводится описание процедур установки и конфигурирования индикатора замыканий CableTroll 27000 для подземных кабельных сетей

Редакция 3.

Информация в данном документе может быть изменена без каких-либо уведомлений.
Никакая часть данной документации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без предварительного письменного разрешения компании Nortroll AS.

Авторское право © 2006 Nortroll AS. Все права сохраняются. Все изделия Nortroll являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Nortroll AS. Другие названия изделий являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

© 2006 NORTROLL AS
P.O.Box 133
7601 Levanger
Norway www.nortroll.no

Руководство пользователя CableTroll 2700, июль
2006 г.



Содержание

Содержание	3
1. Введение	5
1.1 Определения	5
2. Техническое описание.....	5
3. Функциональное описание	5
3.1 Токи короткого замыкания в кабельной сети	5
<i>ВНИМАНИЕ!</i>	6
<i>ТОКИ ЕМКОСТНОГО РАЗРЯДА</i>	6
3.2 ОБНАРУЖЕНИЕ КОРотКОГО ЗАМЫКАНИЯ	7
3.3 ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ	8
3.4 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА	9
4. Применение/Установка	10
4.1 ЭЛЕМЕНТЫ ОБНАРУЖЕНИЯ КОРотКОГО ЗАМЫКАНИЯ	10
<i>Многожильный кабель:</i>	10
<i>Одножильный кабель:</i>	10
4.2 ЭЛЕМЕНТЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ	11
<i>Многожильный кабель:</i>	11
<i>Одножильный кабель:</i>	11
4.3 ТИПОВЫЕ ПРИМЕРЫ УСТАНОВКИ ДАТЧИКОВ	12
5. Подача питания	13
6. Рабочие режимы/Примеры программирования	13
Пример программирования:	13
<i>Критерий активизации:</i>	13
<i>Индикация:</i>	13
<i>Сброс:</i>	13
Пример программирования 1: ВРЕМЕНА СИГНАЛОВ	14
Пример программирования 2:	14
<i>Критерий активизации:</i>	14
<i>Индикация:</i>	14
<i>Сброс:</i>	14
Пример программирования 2: ВРЕМЕНА СИГНАЛОВ	15
Пример программирования 3:	15
<i>Индикация:</i>	15
<i>Сброс:</i>	16
Пример программирования 3: ПОСТОЯННАЯ ОШИБКА ВРЕМЕН СИГНАЛОВ	16
Пример программирования 3: НЕРЕГУЛЯРНАЯ ОШИБКА ВРЕМЕН СИГНАЛОВ	17
7. Установки/Программирование	18
Установка уровня срабатывания при замыкании на землю	18
Предварительно установленные уровни срабатывания:	18
УСТАНОВКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ	18
<i>Установка переменных или фиксированных уровней срабатывания</i>	19
<i>Блокировка бросков тока</i>	19
<i>Срабатывание прерывателя цепи (СВ)</i>	19
<i>Немедленная индикация или индикация с задержкой</i>	19

<i>Выбор сброса по таймеру</i>	19
<i>Динамический диапазон</i>	19
УРОВЕНЬ СРАБАТЫВАНИЯ ПРИ МЕЖДУФАЗНОМ КОРОТКОМ ЗАМЫКАНИИ	20
<i>Выбор элементов обнаружения короткого замыкания</i>	20
<i>Установка задержки сигнала междуфазного короткого замыкания</i>	20
<i>Установка задержки сигнала замыкания на землю</i>	20
8. Настройки/Тесты	21
8.1 НАСТРОЙКА ЭЛЕМЕНТОВ ОБНАРУЖЕНИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	21
8.2 НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ	21
8.3 СБРОС (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ)	22
9. Технические характеристики	23
ВХОДЫ:	23
ВЫХОДЫ:	23
ИНДИКАЦИЯ:	23
ТЕСТ/СБРОС:	23
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ:	23
10. Схема соединений	24
11 Чертёж с размерами основания индикатора	25

1. Введение

CableTroll (СТ-) 2700 представляет собой детектор тока короткого замыкания для подземных распределительных сетей высокого напряжения (6-36 кВ). Это устройство используется для обнаружения коротких замыканий и замыканий на землю в соответствии с функциональными принципами, изложенными в параграфе 3, и может быть установлено на большинстве типов кабельных вводов. На СТ-2700 предусмотрена отдельная индикация коротких замыканий и замыканий на землю – локально с помощью мигающих диодов и дистанционно с помощью отдельных контактов реле. На дисплее индикатора отдельные диоды для каждой фазы указывают, на каких фазах произошло короткое замыкание.

1.1 Определения

Поскольку в разных странах может использоваться различная терминология, мы считаем необходимым указать на то, что в данном документе используются следующие определения:

Короткое замыкание	- Междупазное короткое замыкание
Замыкание на землю	- Замыкание на землю одной фазы
CableTroll	- СТ

2. Техническое описание

Один блок состоит из трех различных модулей: Элемент обнаружения замыкания на землю с разделенным проводом для обнаружения дисбаланса во время замыканий на землю, два (или три) датчика обнаружения коротких замыканий и модуль, состоящий из блока обработки, блока подачи питания и индикаторного блока. Программирование всех временных задержек выполняется в микроконтроллере. Индикаторный модуль укомплектован четырьмя независимыми светодиодами - по одному для каждого датчика короткого замыкания и один для датчика замыкания на землю. В индикатор встроены независимые контакты реле (для дистанционной сигнализации) для замыканий на землю и коротких замыканий. В данном случае применяются беспотенциальные нормально разомкнутые (NO) контакты. Существует несколько альтернативных источников питания - от внутренней литиевой батареи до внешнего источника питания 110-230 В переменного тока или 12-48 В постоянного тока с возможностью использования внутренней резервной батареи или конденсаторов большой емкости.

СБРОС:

Сброс индикатора может быть выполнен при восстановлении сетевого питания 110-230 В переменного тока (если питание индикатора подается с контролируемого фидера). Сброс индикатора также может быть выполнен по таймеру, значение которого может быть запрограммировано в диапазоне от 2 до 12 часов. Дополнительную информацию см. в параграфе 7. Сброс также может быть выполнен вручную с помощью магнита или внутренней кнопки. Если индикатор подключен к системе дистанционной сигнализации, то эта система также может использоваться для сброса индикатора.

3. Функциональное описание

3.1 Токи короткого замыкания в кабельной сети

Величина тока короткого замыкания в основном определяется уровнем напряжения, типом трансформатора, первичной сетью подачи питания и расстоянием от питающего трансформатора до места короткого замыкания. При коротком замыкании в кабеле ток короткого замыкания может достигать нескольких килоампер. Когда короткое замыкание

возникает рядом с концом длинной линии, ток короткого замыкания, скорее всего, будет иметь существенно меньшее значение.

В сетях с заземленной нейтралью замыкание на землю эквивалентно короткому замыканию на землю одной фазы. Величина тока в этом случае практически равна току междуфазного короткого замыкания. В сетях без заземленной нейтрали величина тока отдельного замыкания на землю определяется размером гальванически связанной сети, уровнем напряжения, типом кабеля и используемым оборудованием. Величина тока короткого замыкания во время двойного замыкания на землю практически равна току короткого замыкания в сетях без заземленной нейтрали.

ВНИМАНИЕ!

Поскольку принцип работы датчика определяет тип порогового значения, корректное использование индикатора определяется вычисленными значениями токов замыкания на землю и токами емкостного разряда через элемент датчика (определяется фидером). Ток емкостного разряда за элементом обнаружения замыкания на землю не должен превышать установленный для индикатора уровень срабатывания. Ток емкостного разряда имеет различное значение для различных типов кабелей и поэтому для выполнения корректных вычислений у поставщика кабеля необходимо узнать данные о конкретном типе кабеля. В компенсированных сетях обнаружение замыкания на землю может быть невозможно в определенных местах, это зависит от степени компенсации.

ТОКИ ЕМКСТНОГО РАЗРЯДА

Индикатор CableTroll 2700 является ненаправленным устройством, то есть он обнаруживает ток без определения его направления. В случае замыкания на землю емкостная энергия сети разряжается в точке замыкания. Необходимо убедиться в том, что ток емкостного разряда за индикатором ниже предварительно установленного уровня срабатывания для предотвращения ошибочной активизации индикатора при замыканиях на землю. Если полный емкостной ток превышает установленный уровень срабатывания, то рекомендуется изменить уровень срабатывания или установить индикаторы в точках разветвления вместо основной линии. Емкостной разряд в точке разветвления ограничен собственной емкостью, тогда как в основной линии емкостной ток всех ветвей за индикатором суммируется. Подземные кабели имеют большую емкость по сравнению с воздушными линиями. Это необходимо учитывать в случае, когда питание на подземный кабель подается с воздушной линии и наоборот. Для оценки тока емкостного разряда в линии можно использовать следующую упрощенную формулу:

$$I_c = \frac{U * L_a}{300} + \frac{U * L_c}{K}$$

I_c = емкостной ток, А

U = номинальное напряжение, кВ

L_a = длина воздушной линии, км

L_c = длина кабеля, км

K = 10; для кабеля с бумажной изоляцией, пропитанной маслом

5; для РЕХ-кабелей (с изоляцией из сшитого полиэтилена)

3; для PVC-кабелей (с поливинилхлоридной изоляцией)

Для предотвращения активизации индикатора CableTroll 2700 при замыкании на землю за индикатором должно быть соблюдено следующее условие.

$$I_c < I_t$$

где:

I_c = емкостной ток ниже индикатора

I_t = запрограммированный уровень срабатывания CableTroll 2700

Для оценки тока емкостного разряда в любой точке линии необходимо вычислить "вклад" всех длин воздушных линий и подземных кабелей только за (ниже) этой точкой.

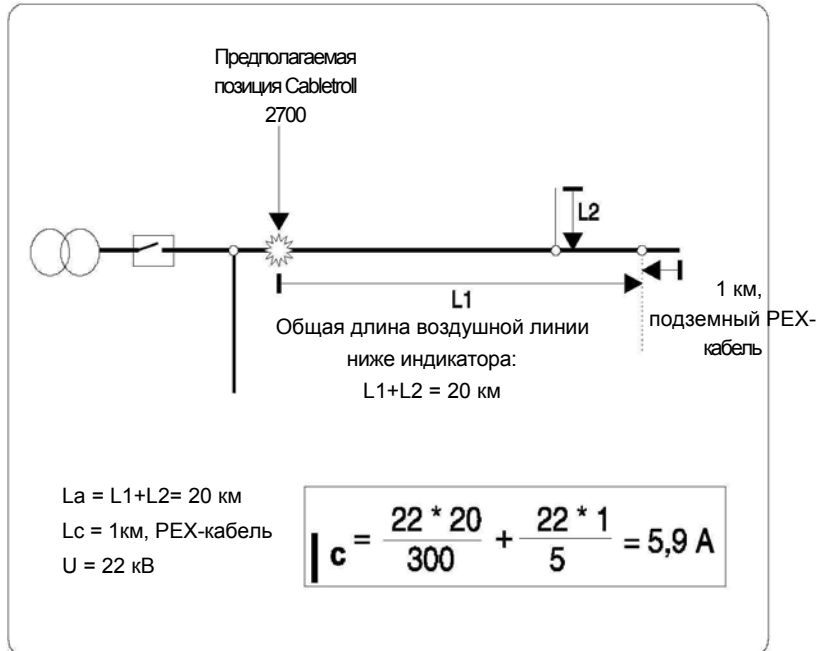


Рис. 23. Пример вычисления тока емкостного разряда.

3.2 Обнаружение короткого замыкания

Каждый из элементов обнаружения короткого замыкания состоит из трансформатора тока и оптического излучающего устройства. Принцип действия датчика обнаружения короткого замыкания показан на рис. 1. Если ток превышает установленный уровень срабатывания, то этот элемент передает сигнал в индикатор по световоду. Элементы обнаружения короткого замыкания индикатора СТ-2700 указывают на отказы с запрограммированной длительностью. Установки см. в параграфе 7.

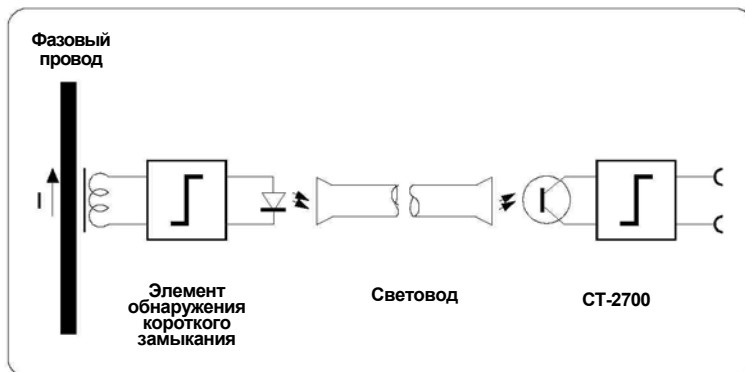


Рис. 1

3.3 Обнаружение замыкания на землю

Элемент обнаружения замыкания на землю представляет собой суммирующий трансформатор тока, который активизируется в случае, когда векторная сумма токов в кабеле превышает установленный уровень срабатывания. (При отсутствии замыканий на землю это суммарное значение примерно равно нулю). В качестве критерия индикации в СТ-2700 используется среднее выпрямленное значение, сгенерированное элементом обнаружения замыкания на землю. Это означает, что неустойчивые и постоянные отказы обрабатываются идентичным образом. Для элементов обнаружения короткого замыкания индикатора программируется длительность замыкания на землю для запуска индикатора. См. рис. 2. Установки см. в параграфах 7 и 8.

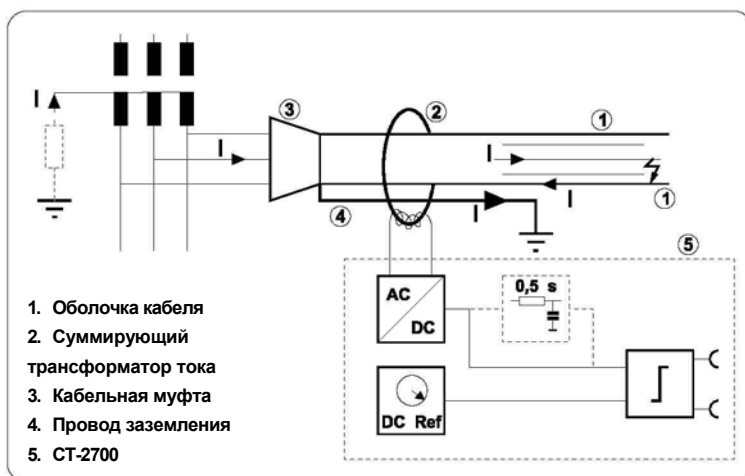


Рис. 2

3.4 Функциональная блок-схема

На рис. 3 показана блок-схема, обобщающая функциональные принципы СТ-2700:

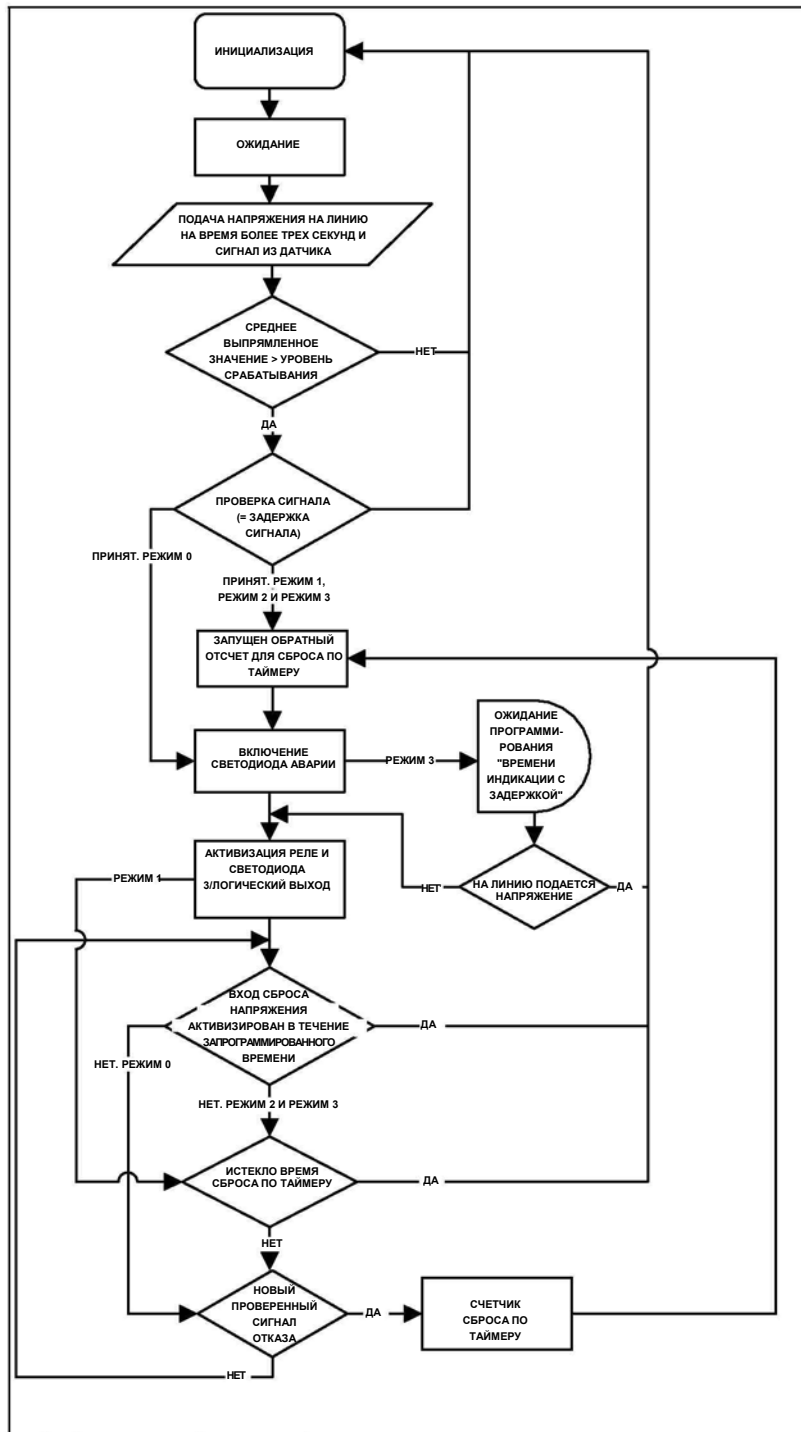


Рис. 3 Функциональная блок-схема

4. Применение/Установка

СТ-2700 устанавливается как на входящих, так и на исходящих кабелях в подстанциях и других внутренних кабельных вводах. Установка датчиков для некоторых типов кабелей и кабельных вводов показан на рис. 5 – 8.

Необходимо внимательно изучить прилагаемые инструкции по установке. Если требуются другие специальные инструкции по установке, обратитесь к дистрибьютору компании Nortroll в вашем регионе.

ВНИМАНИЕ! Если используются только два элемента обнаружения короткого замыкания, то всегда вставляйте "заглушку" в центральный вход индикатора.

4.1 Элементы обнаружения короткого замыкания

Многожильный кабель:

Элементы должны быть установлены снаружи полупроводящей оболочки. Также элементы должны устанавливаться над или под областью распределения поля. Установка элементов на муфте распределения поля может стать причиной искрения и, со временем, причиной повреждения кабельного ввода. См. рис. 6 - 7.

Одножильный кабель:

Предпочтительнее, чтобы элементы устанавливались между конечным выводом и местом, где снят экран кабеля. См. рис. 8. Элементы также могут устанавливаться на экранированной части кабеля. Затем экран должен быть установлен обратно для предотвращения того, чтобы токи замыкания на землю или переходные помехи экранирования не превысили установленный уровень срабатывания элементов при активизации датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ: Металлические зажимы элементов должны быть обрезаны согласно рис. 4/табл. 1 для достижения номинальной чувствительности.

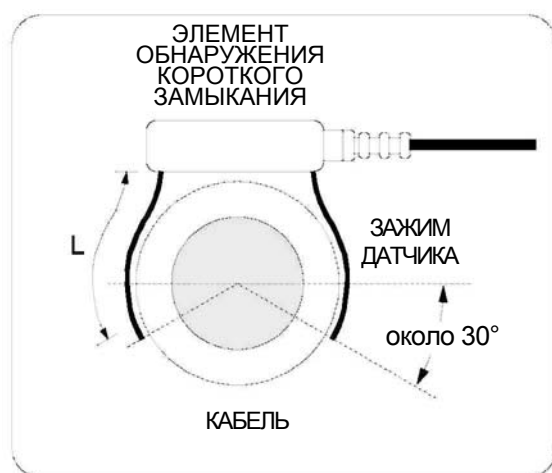


Рис. 4 Обрезание металлических зажимов датчиков короткого замыкания.

Таблица обрезания металлических зажимов датчиков

Измеренный диаметр (мм)	Длина L, мм	
	Резиновый рукав (LKGD)	PEX-кабель и ОТИА
10-20	-	14
21-25	-	19
26-30	-	22
31-35	30	27
36-40	31	32
41-45	41	36
46-50	47	41

Табл. 1 Длина обрезания металлических зажимов на элементах обнаружения короткого замыкания

4.2 Элементы обнаружения замыкания на землю

Элемент подключается к индикаторному блоку через предварительно смонтированный кабель (3 м).

Многожильный кабель:

Элемент устанавливается на экранированной части кабеля ниже точки снятия оболочки кабеля. Экран заворачивается обратно под гибкий металлический зажим элемента обнаружения замыкания на землю и подключается к точке заземления. См. рис. 6.

Одножильный кабель:

Элемент должен быть закреплен на одном из фазовых кабелей, а гибкий металлический зажим должен охватывать все три фазы. Элемент должен быть установлен на экранированной части кабеля. Экран всех трех проводов должен быть завернут обратно под гибкий металлический зажим и затем подключен к земле, как показано на рис. 8.

4.3 Типовые примеры установки датчиков

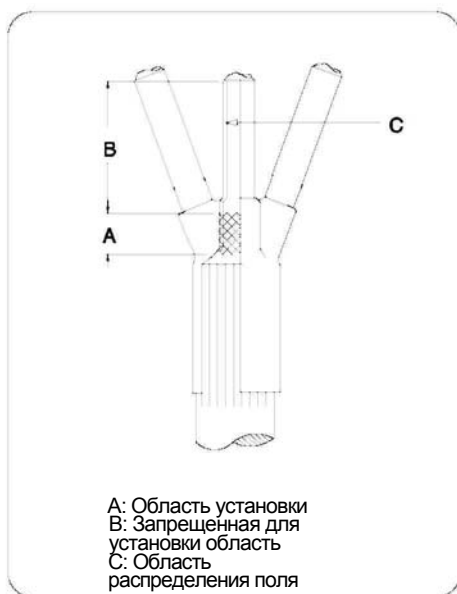


Рис. 5 Срезание части кабеля

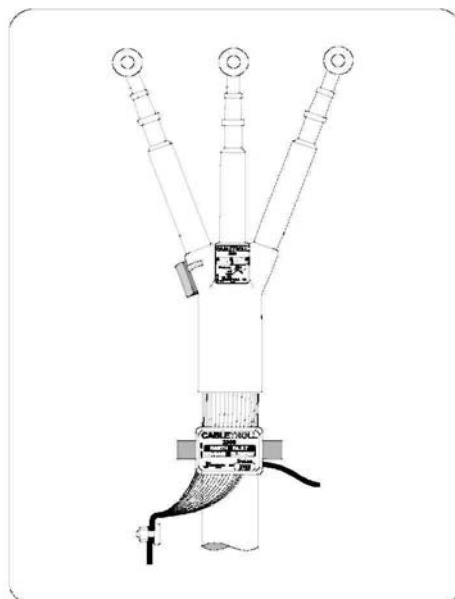


Рис. 6 Установка датчиков

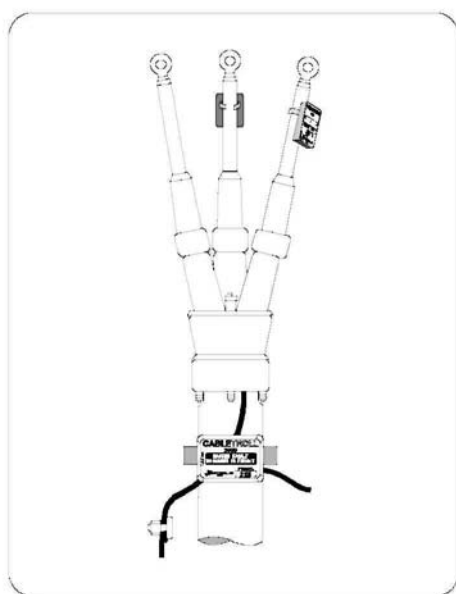


Рис. 7 Установка датчиков

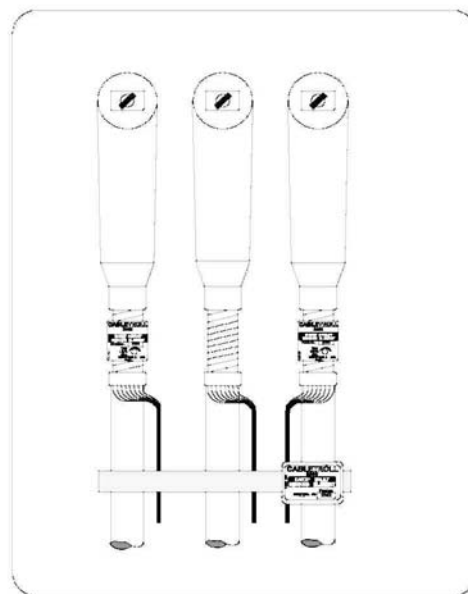


Рис. 8 Установка датчиков

5. Подача питания

СТ-2700 поставляется с различными вариантами подачи питания:

- A. Внутренняя литиевая батарея 3,6 В. Индикатор поставляется с готовым разъемом, который должен быть подключен к соединителю J3.
- B. Внешнее напряжение 110-230 В переменного тока с резервным батарейным питанием. Подключается к соединителю J2; тот же вход, что и для сброса напряжения. Если для резервного питания используется свинцовая батарея, то она подключается к соединителю J3 с помощью поставляемого разъема. Если для резервного питания используется литиевая батарея, то она подключается к соединителю J4 с помощью поставляемого разъема.
- C. Внешнее напряжение 9-48 В постоянного тока. Подключается к соединителю J1, выводы 7 и 8.

6. Рабочие режимы/Примеры программирования

Рабочий режим индикатора зависит от программирования блокировки бросков тока, срабатывания прерывателя цепи (СВ), сброса напряжения и замыкания выходных контактов реле.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае блокировки бросков тока, срабатывания СВ и сброса напряжения для работы с напряжением 110-230 В переменного тока с шины питания напряжение должно подаваться на соединитель J2.

Различные рабочие режимы описываются в примерах программирования.

Пример программирования:

Блокировка бросков тока отключена, срабатывание СВ отключено, сброс напряжения отключен и немедленное замыкание контактов реле.

Критерий активизации:

- На линию напряжение подается как минимум 3 с
- Ток через элемент обнаружения замыкания на землю превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю. И/или
- Ток через элемент обнаружения короткого замыкания превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала короткого замыкания.

Индикация:

- Выходной контакт/контакты реле замыкается вплоть до сброса.
- Мигает светодиод/светодиоды и
- Активизируется светодиод 3/логический выход

Сброс:

- По таймеру (пользователь может установить следующие значения: 2, 6, 12 или 24 часа) или
- Вручную с помощью магнита, внутренней кнопки, либо дистанционно.

Примечание: Если индикатор повторно активизируется в период обратного отсчета таймера для предыдущего замыкания, то СТ-2700 повторно иницируется.

Пример программирования 1: Времена сигналов

Блокировка бросков тока отключена, срабатывание СВ отключено, сброс напряжения отключен и немедленное замыкание контактов реле.

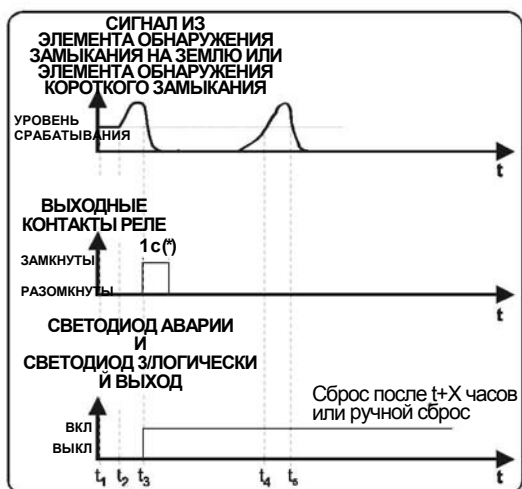


Рис. 12 ⇒ Таймер повторно иницируется

- t1. На линию подается напряжение.
- t2. Сигнал замыкания из элемента обнаружения замыкания на землю или элемента обнаружения короткого замыкания превышает уровень срабатывания.
- t3. Длительность сигнала замыкания превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю или сигнала короткого замыкания.
Замыкаются выходные контакты реле, светодиод начинает мигать и активизируется светодиод 3/логический выход.
- t4. Новый сигнал замыкания из элемента обнаружения замыкания на землю или элемента обнаружения короткого замыкания превышает уровень срабатывания.
- t5. Длительность нового сигнала замыкания превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю или сигнала короткого замыкания.

Пример программирования 2:

Блокировка бросков тока включена, срабатывание СВ включено, сброс напряжения включен и немедленное замыкание контактов реле.

Критерий активизации:

- На линию напряжение подается как минимум 3 с
- Ток через элемент обнаружения замыкания на землю превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю. И/или
- Срабатывание СВ
- Ток через элемент обнаружения короткого замыкания превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала короткого замыкания.

Индикация:

- Выходной контакт/контакты реле замыкается во время замыкания.
- Мигает светодиод/светодиоды и
- Активизируется светодиод 3/логический выход

Сброс:

- По таймеру (пользователь может установить следующие значения: 2, 6, 12 или 24 часа) или
- Сброс напряжения: При восстановлении напряжения 230 В распределительной шины питания, если это напряжение представлено в течение периода, превышающего запрограммированное время или
- Вручную с помощью магнита, внутренней кнопки, либо дистанционно.

Примечание: Если индикатор повторно активизируется в период обратного отсчета таймера для предыдущего замыкания, то СТ-2700 повторно иницируется.

Пример программирования 2: Времена сигналов

Блокировка бросков тока включена, срабатывание СВ включено, сброс напряжения включен и немедленное замыкание контактов реле.

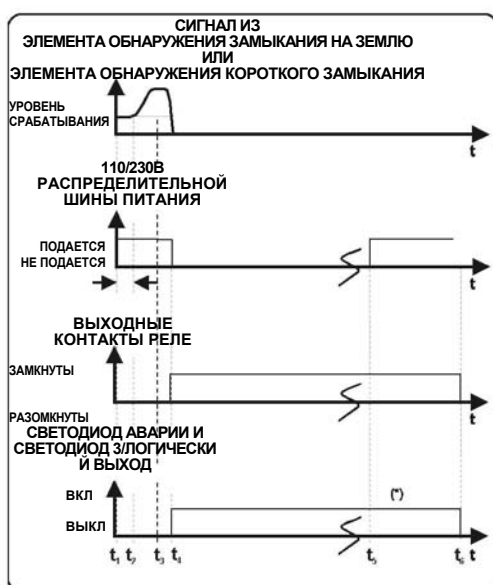


Рис. 14. Режим 2 подобен режиму на примере 1 за исключением подключения входа RESET к распределительной шине питания 110-230 В, как показано на рис. 12, индикатор сбрасывается при восстановлении напряжения распределительной шины.

- t1. На линию напряжение подается как минимум 3 с
- t2. Сигнал замыкания из элемента обнаружения замыкания на землю или элемента обнаружения короткого замыкания превышает уровень срабатывания.
- t3. Длительность сигнала замыкания превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю или сигнала короткого замыкания.
- t4. На линию напряжение не подается.
- t5. Замыкаются выходные контакты реле, светодиод начинает мигать и активизируется светодиод 3/логический выход.
- t6. На линию снова подается напряжение.
- t7. СТ-2700 сбрасывается. $(t6 - t5) = 15$ с

Пример программирования 3:

Блокировка бросков тока включена, срабатывание СВ включено, сброс напряжения включен и замыкание контактов реле с задержкой.

Критерий активизации:

- На линию напряжение подается как минимум 3 с
- Ток через элемент обнаружения замыкания на землю превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю. И/или
- Ток через элемент обнаружения короткого замыкания превышает установленный уровень срабатывания, и длительность сигнала превышает установленную задержку сигнала короткого замыкания.
- На линию напряжение не подается в течение периода, превышающего 10 с после первого сигнала отказа.

Комментарий: Последний критерий скрывает циклы повторного замыкания контактов реле и разрешает индикацию только при постоянных отказах.

Индикация:

- Мигает светодиод/светодиоды и
- Активизируется светодиод 3/логический выход
- После запрограммированной задержки: выходной контакт/контакты реле замыкается вплоть до сброса индикатора.

Сброс:

- По таймеру (могут быть установлены следующие значения: 2, 6, 12 или 24 часа) или
- Вручную, либо
- Сброс напряжения: При восстановлении напряжения 110-230 В распределительной шины питания, если это напряжение представлено в течение периода, превышающего запрограммированное время.

Пример программирования 3: Постоянная ошибка времен сигналов

Блокировка бросков тока включена, срабатывание СВ включено, сброс напряжения включен и замыкание контактов реле с задержкой.

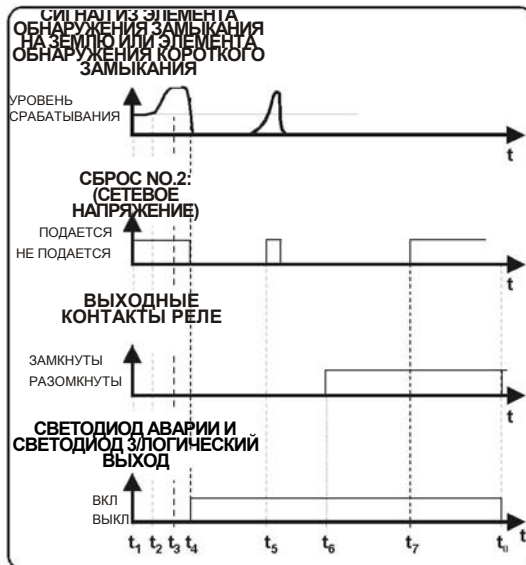


Рис. 16. Если на линию напряжение не подается в течение 10/70 с после первого сигнала (t_3), то срабатывает выходное реле.

- t1. На линию напряжение подается как минимум 3 с
- t2. Сигнал замыкания из элемента обнаружения замыкания на землю или элемента обнаружения короткого замыкания превышает установленный уровень срабатывания.
- t3. Длительность сигнала замыкания превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю или сигнала короткого замыкания, регистрируется сигнал отказа.
- t4. На линию напряжение не подается. Светодиод начинает мигать
- t5. Неудачное повторное замыкание контактов реле:
- t6. $(t_6 - t_3) = 10$ с. Если на линию напряжение не подается после 10 с: Выходные контакты реле замыкаются вплоть до сброса индикатора.
- t7. На линию снова подается напряжение.
- t8. СТ-2700 сбрасывается. $(t_7 - t_6) = 15$ с.

Примечание: Если индикатор повторно активизируется в период обратного отсчета таймера для предыдущего замыкания, то СТ-2700 повторно инициируется.

Пример программирования 3: Нерегулярная ошибка времен сигналов

Блокировка бросков тока включена, срабатывание СВ включено, сброс напряжения включен и замыкание контактов реле с задержкой.

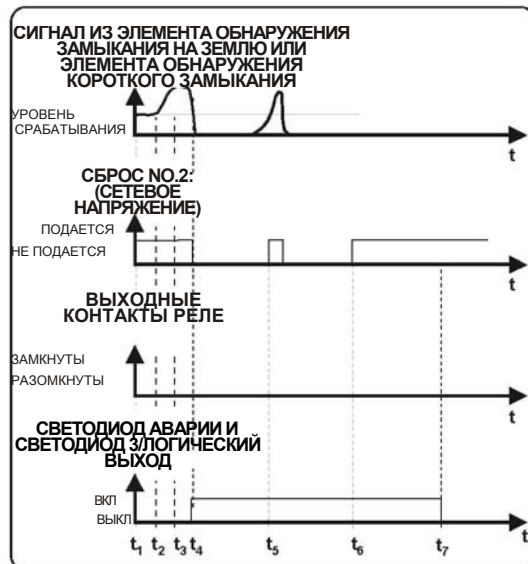


Рис. 17. В этом случае выходное реле не срабатывает, потому что $(t_6 - t_3)$ меньше 10 с

- t1. На линию напряжение подается как минимум 3 с
- t2. Сигнал замыкания из элемента обнаружения замыкания на землю или элемента обнаружения короткого замыкания превышает установленный уровень срабатывания.
- t3. Длительность сигнала замыкания превышает установленную задержку сигнала замыкания на землю или сигнала короткого замыкания.
- t4. На линию напряжение не подается. Светодиод начинает мигать
- t5. Неудачное повторное замыкание контактов реле.
- t6. На линию снова подается напряжение после успешного замыкания контактов реле $(t_6 - t_2) < 10$ с
- t7. СТ-2700 сбрасывается. $(t_7 - t_6) = 15$ с

7. Установки/Программирование

Установки выполняются с помощью DIP-переключателей внутри индикаторного блока.

Установка уровня срабатывания при замыкании на землю

На предприятии-изготовителе устанавливается уровень срабатывания, равный 40 А. (Уровень срабатывания зависит от диаметра провода трансформатора тока (СТ) и увеличивается при увеличении диаметра провода).

Поскольку индикатор замыкания на землю определяет тип порогового значения, уровень срабатывания должен устанавливаться в соответствии с предъявляемыми к системе требованиями.

Постоянно изменяемый уровень срабатывания:

ПРИМЕЧАНИЕ: Это может выполняться только с использованием калиброванного генератора тока.

С помощью потенциометра пользователь может установить уровень срабатывания при замыкании на землю в одном из восьми диапазонов тока: 5-40 А, 10-75 А, 12-100 А или 15-115 А (DIP-переключатель 11 в положении OFF) и 10-75 А, 15-155 А, 20-205 А и 25-210 А (DIP-переключатель 11 в положении ON).

Подробную информацию об установке уровня срабатывания см. в табл. 2.

Предварительно установленные уровни срабатывания:

Для удобства пользователя для уровня срабатывания при замыкании на землю может быть установлено одно из восьми фиксированных значений тока: 40 А, 80 А, 105 А или 120 А (DIP-переключатель 11 в положении OFF) и 80 А, 160 А, 210 А и 240 А (DIP-переключатель 11 в положении ON). (См. табл. 2.)

Установки переключателей

Уровень срабатывания при замыкании на землю одной фазы

Номер переключателя: SW1: 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

1	2	3	Функция с переключателем 11 в положении OFF/ON
0	0	0	40 А/80 А, фиксированный уровень срабатывания (пороговое значение)
1	0	0	80 А/160 А, фиксированный уровень срабатывания (пороговое значение)
0	1	0	105 А/210 А, фиксированный уровень срабатывания и 5-105 А, переменный уровень срабатывания
0	0	1	120 А/240 А, фиксированный уровень срабатывания и 10-210 А, переменный уровень срабатывания

Табл. 2 Обзор установок переключателя, уровень срабатывания

ПРИМЕЧАНИЕ:

Индикатор замыкания на землю и элемент обнаружения замыкания на землю компании NORTROLL настраиваются с целью формирования полной системы измерения тока замыкания на землю.

Установка переменных или фиксированных уровней срабатывания

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

4	5	Функция
1	0	Переменный уровень срабатывания
0	1	Фиксированный уровень срабатывания

Блокировка бросков тока

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

6	Уровни срабатывания см. в табл. 2
0	Сброс напряжения, блокировка бросков тока выключена
1	Сброс напряжения, блокировка бросков тока включена

Срабатывание прерывателя цепи (СВ)

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

7	Уровни срабатывания см. в табл. 2
0	Без срабатывания СВ
1	Требуется срабатывание СВ

Немедленная индикация или индикация с задержкой

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

8	Уровни срабатывания см. в табл. 2
0	Немедленная индикация
1	Индикация с задержкой

Выбор сброса по таймеру

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

9	10	Функция
0	0	2 часа
1	0	6 часов
0	1	12 часов
1	1	24 часа

Динамический диапазон

Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

11	Уровни срабатывания см. в табл. 2
0	Низкий диапазон, уровень срабатывания при замыкании на землю одной фазы 40-120 А (фиксированный) / 5-105 А (переменный)
1	Высокий диапазон, уровень срабатывания при замыкании на землю одной фазы 80-240 А (фиксированный) / 10-210 А (переменный)

Необходимо учитывать следующее:

Элемент обнаружения замыкания на землю определяет расхождения между током замыкания на землю (в конечном счете, компенсированным током замыкания на землю) и током разряда через элемент (определяется точкой питания).

Для вывода индикации эта разница должна превышать уровень срабатывания индикатора замыкания на землю.

Для предотвращения вывода ложных показаний для уровня срабатывания должно быть установлено значение, превышающее максимальный ток разряда из сети за элементом обнаружения замыкания на землю.

Для вычисления тока разряда из сети необходимо выполнить анализ сети.

Уровень срабатывания для междуфазного короткого замыкания

Выбор элементов обнаружения короткого замыкания

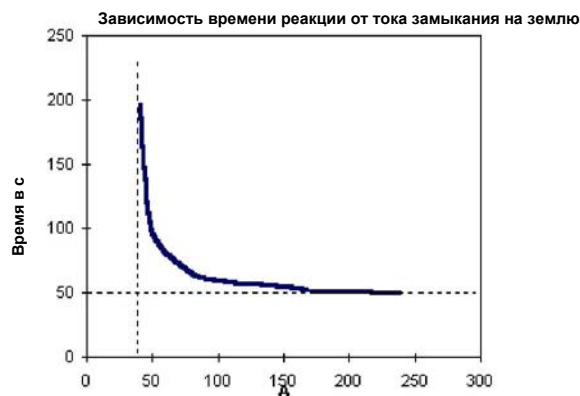
Номер переключателя: SW 1 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

12	
0	Используется два элемента обнаружения короткого замыкания
1	Используется три элемента обнаружения короткого замыкания

Установка задержки сигнала междуфазного короткого замыкания

Номер переключателя: SW 2 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

SW2	Запрограммированное время в мс
0	50 мс
1	100 мс
2	150 мс
3	200 мс
4	250 мс
5	300 мс
6	350 мс
7	400 мс



Установка задержки сигнала замыкания на землю

Номер переключателя: SW 3 0 = Off (Выкл), 1 = ON (Вкл)

SW3	Запрограммированное время в мс
0	50 мс
1	100 мс
2	200 мс
3	400 мс
4	800 мс
5	1200 мс
6	1600 мс
7	2000 мс

8. Настройки/Тесты

8.1 Настройка элементов обнаружения короткого замыкания

На предприятии-изготовителе для элементов устанавливается уровень срабатывания, приблизительно равный 700 А. Это номинальное значение является корректным только в том случае, когда металлические зажимы датчика обрезаны в соответствии с описанием в параграфе 4.1. На месте установки для элементов могут быть установлены уровни срабатывания в диапазоне 300-1000 А с помощью потенциометра на передней стороне датчика. См. рис. 21.

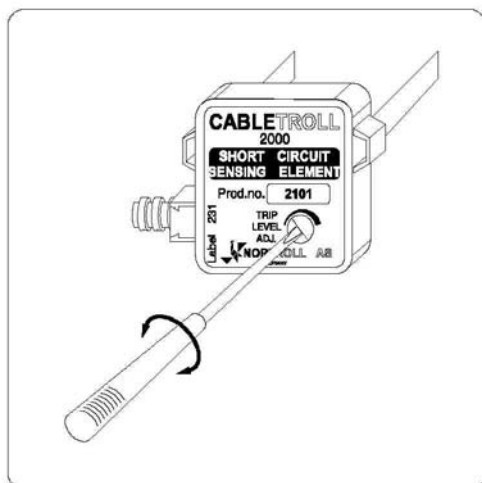


Рис. 20 Настройка элемента обнаружения короткого замыкания

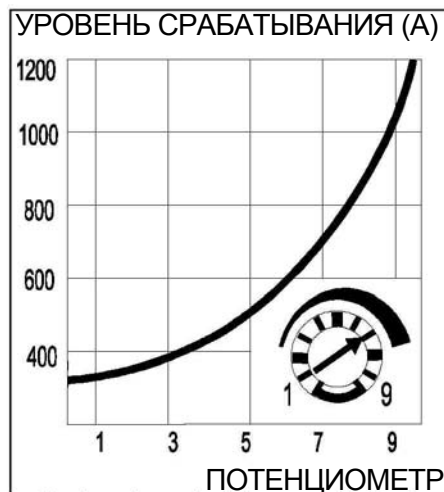


Рис. 21 Зависимость уровня срабатывания от положения потенциометра

8.2 Настройка чувствительности обнаружения замыкания на землю

Выполняется с помощью потенциометра (R-55).

8.3 СБРОС (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ)

Сброс индикатора может быть выполнен с помощью магнита. Поднесите магнит к метке на правой стороне индикатора, при этом индикатор сбрасывается/инициализируется. При нажатии кнопки S1 выполняется то же самое.

Сброс напряжения выполняется подключением 110-230 В переменного тока к соединителю J2.

Дистанционный сброс выполняется подключением реле RTU к соединителю J1, выводы 3 и 6.

ЕСЛИ КАКИЕ-ЛИБО ИЗМЕНЕНИЯ УСТАНОВОК БЫЛИ ВЫПОЛНЕНЫ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ, ТО ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ НОВЫЕ УСТАНОВКИ СТАЛИ АКТУАЛЬНЫМИ, НЕОБХОДИМО ИНИЦИАЛИЗИРОВАТЬ ИНДИКАТОР С ПОМОЩЬЮ МАГНИТА ИЛИ КНОПКИ.

Для тестирования датчика замыкания на землю поднесите магнит к метке на левой стороне индикатора. По истечении задержки, устанавливаемой с помощью переключателя SW3, индикатор сообщает о ситуации замыкания на землю. **Необходимо отметить, что также активизируется реле замыкания на землю с тем, чтобы аварийный сигнал был передан в центральную систему, если индикатор подключен к системе дистанционной сигнализации.** Сбросьте индикатор с помощью магнита или нажатием тестовой кнопки S1 на индикаторе.

9. Технические характеристики

Уровни срабатывания: **Замыкание на землю:** 40, 80, 105, 110, 160, 210 и 240 А (фиксированные уровни) или настраиваемые в диапазоне 5-210 А

Короткое замыкание: Настраиваемые в диапазоне 300 – 1000 А

Время срабатывания: Независимые времена задержек для замыканий на землю и коротких замыканий.

Входы:

- Элемент обнаружения замыкания на землю
- Внешнее питание 230 В переменного тока
- Внешнее питание постоянного/переменного тока
- Внешний сброс
- Три светодиода из элемента обнаружения короткого замыкания компании Nortroll (AMP-соединитель на одном конце светодиода)

Выходы:

- Светодиод 3 / FlashTroll 1500 (для внешней индикации – светодиодный или ксеноновый индикатор)
- Реле 1: Беспотенциальное нормально разомкнутое реле для обнаружения замыкания на землю (реле состояния с переключающими контактами)
- Реле 2: Беспотенциальное нормально разомкнутое реле для обнаружения короткого замыкания (реле состояния с переключающими контактами)

Индикация:

- Короткое замыкание: Три светодиода (независимая индикация для каждой фазы/датчика короткого замыкания)
- Замыкание на землю: Светодиод за линзой в окошке.

Тест/сброс:

- Магнитные контакты на каждой стороне корпуса.
- Внутренние кнопки, выполняющие аналогичную функцию.
- Внешний сброс (замкнутый контакт)
- Внешний сброс 110-230 В переменного тока

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ:

- Внутренняя литиевая батарея
- Внешнее напряжение 110-230 В переменного тока со свинцовой/литиевой батарей в качестве резервного питания.
- Внешнее напряжение 9 - 48 В постоянного тока.

Потребление: Режим контроля: < 50 мкА (минимум 10 лет автономной работы с литиевой батареей при условии двухчасовой активизации по 10 раз в год.)
Режим аварийной сигнализации: < 50 мА

Температура: -40 ... +70°C

Программирование: Микроконтроллер с возможностью перепрограммирования в условиях эксплуатации для будущей модернизации или модификаций, задаваемых заказчиком.

Электромагнитная совместимость: Индикатор разработан в соответствии с существующими стандартами по электромагнитной совместимости с точки зрения устойчивости к помехам и испускаемому излучению.

Замена батарей: Каждые 10000 часов индикации, обычно каждые 8-10 лет.

Материал корпуса: Поликарбонат, стабилизированный ультрафиолетом

10. Схема соединений

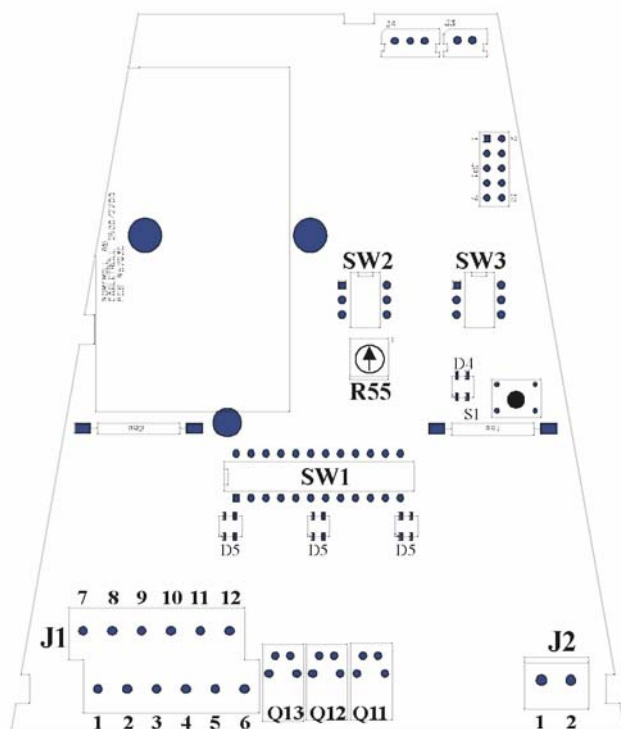


Рис. 16 Внешние соединения

J1

1. Элемент датчика замыкания на землю
2. Элемент датчика замыкания на землю
3. Дистанционный сброс
4. Земля
5. Земля
6. Земля
7. Внешнее напряжение постоянного тока, максимум +48 В (**Внимание! Поляризованный вход**)
8. Внешнее напряжение постоянного тока, земля
9. Выход для внешней индикации, светодиод 3/FlashTroll 1500
10. Общий провод реле
11. Нормально разомкнутое реле, постоянное замыкание на землю одной фазы
12. Нормально разомкнутое реле, постоянное междуфазное короткое замыкание

J2

1. 230 В переменного тока, сброс напряжения и подача питания 230 В переменного тока

Q11, Q12 & Q13

1. Вход световода для элементов обнаружения короткого замыкания

11. Чертеж с размерами основания индикатора

