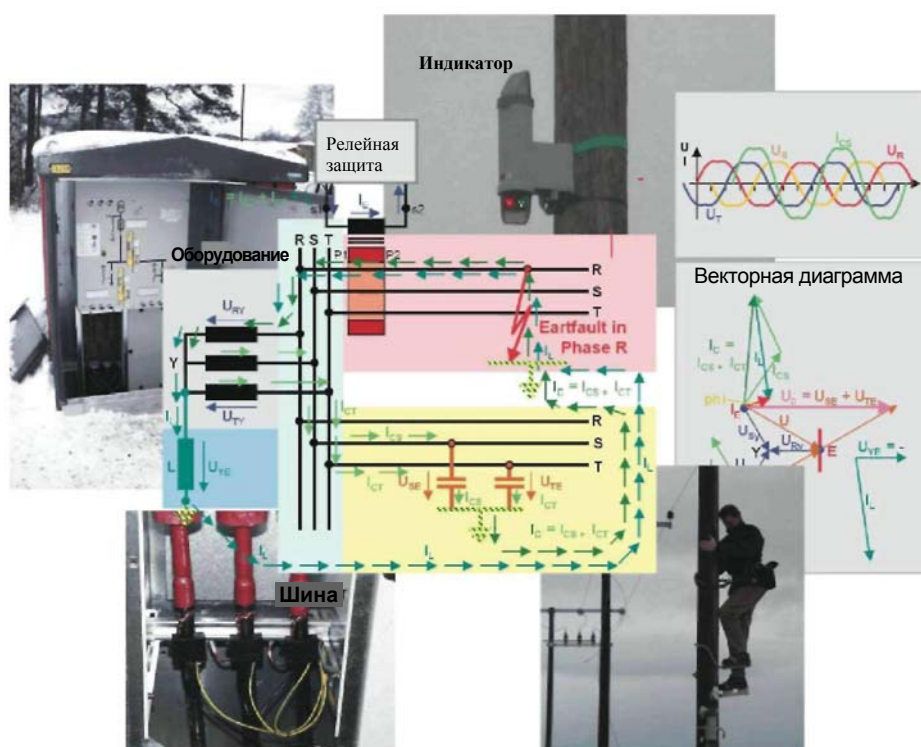


LINE TROLL 110E μ

Фазометр для воздушных линий

Руководство пользователя



Индикатор замыканий и система наблюдения за распределительной сетью компании NORTROLL

Содержание

1.	Обзор LINETROLL 110Eр	3
2.	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ	3
2.1.	Датчики	4
2.2.	Критерии активизации	4
2.3.	Индикация	4
2.4.	Критерии сброса	5
2.5.	Ресурс / обслуживание батареи	5
2.6.	Предупреждение о низкой емкости батареи	5
2.7.	Сброс предупреждения о низкой емкости батареи	5
2.8.	Чувствительность обнаружения замыкания	5
3.	ПРИМЕНЕНИЕ	6
4.	ПРИМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	7
4.1.	Напряжение подается на исправную линию	7
4.2.	Подключение линии с замыканием во время активизации индикатора	7
4.3.	Неустойчивые отказы	8
4.4.	Линии с предохранителями	8
4.5.	Многократные замыкания	8
4.6.	Емкостные разряды	9
4.7.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	10
4.7.1.	Чувствительность датчика di/dt	10
4.7.2.	Пороговая чувствительность	10
4.7.3.	Критерии запуска/останова	10
4.7.4.	Сброс по таймеру	10
4.7.5.	Автоматический сброс	10
5.	ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
5.1.	Замена батареи	11
5.2.	Сброс контроля батареи	11
6.	КОРПУС ИНДИКАТОРА	11
7.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	12
8.	РАЗМЕРЫ	12
9.	УСТАНОВКА ИНДИКАТОРА	13
10.	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ МИГАНИЯ СВЕТОДИОДОВ	15

Термины:

На линию подается напряжение:	Подается напряжение или ток
На линию напряжение не подается:	Напряжение или ток не подаются

1. Обзор LINETROLL 110E μ

LINETROLL 110E μ используется для локализации коротких замыканий и замыканий на землю в распределительных сетях с воздушными линиями. LineTroll 110E μ представляет собой однофазный блок, обычно используемый группами из трех блоков на каждом месте установки; поэтому охватываются все возможные конфигурации замыканий. Индикаторы размещаются в ключевых позициях на линии: например, в точках разветвления и в секционных разъединителях. Индикатор устанавливается непосредственно на высоковольтном проводе с помощью пружинного зажима. Установка на линиях под напряжением легко и быстро выполняется с помощью штанги для работы под напряжением и адаптера NORTROLL.

При обнаружении замыкания активизируются все индикаторы, установленные на поврежденной фазе (фазах) между питающей подстанцией и местом замыкания. Индикаторы, размещенные за местом замыкания или на неповрежденной фазе (фазах), остаются в режиме ожидания. При обнаружении замыкания на линии начинают мигать светодиоды (три красных светодиода и один янтарный светодиод для постоянного отказа, и один зеленый светодиод для неустойчивых отказов). Эти светодиоды видны с расстояния 100-200 метров. Линза на индикаторе позволяет контролировать состояние индикаторов на 360 градусов.

LINETROLL 110E μ обеспечивает быструю локализацию замыканий, что позволяет уменьшить время простоя. Благодаря этому пользователям предоставляются расширенные возможности по обслуживанию сетей.

Другим важным аспектом использования индикаторов замыканий является исключение излишних операций с прерывателями цепей и секционными разъединителями. Таким образом, использование этих индикаторов уменьшает износ коммутационного оборудования из-за отсутствия необходимости выполнения операций включения/отключения.



Рисунок: Упаковка состоит из полностью подготовленного к установке индикатора с батареей и инструкций по установке.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

LINETROLL 110E μ постоянно контролирует линейное напряжение и фазный ток, являющиеся источниками необходимой информации. Блок является полностью автономным, никакие внешние трансформаторы или соединения не требуются. Во время нормального режима работы линии светодиоды на LINETROLL 110E μ не мигают.

Светодиоды на индикаторе начинают мигать при нарушении определенной последовательности состояний линии. Обычно рассматривается следующая последовательность:

- A. Напряжение или ток подается на линию не менее пяти секунд.
- B. Линейный ток немедленно увеличивается на установленное пользователем значение (шаговый уровень) или превышает пороговое значение.
- C. На линию не подается напряжение или ток.

Однако пользователь может установить свои критерии для работы с помощью микропереключателей внутри индикатора.

Примечание: Пользователь может запрограммировать напряжение или ток в качестве критериев запуска и останова.

2.1. Датчики

Магнитное поле, генерируемое током в линии, индуцирует сигнал в воспринимающей катушке индикатора. Индуцированный сигнал подается на датчик di/dt (датчик скорости изменения тока) для распознавания тока замыкания и тока нагрузки. Датчик di/dt определяет, не увеличивается ли ток, как в случае замыкания. С помощью блока переключателей внутри блока для уровня срабатывания датчика di/dt можно установить значение 6, 12, 25, 60 или 120 А.

При обычных изменениях тока нагрузки индикатор LINETROLL 110E μ не активизируется.

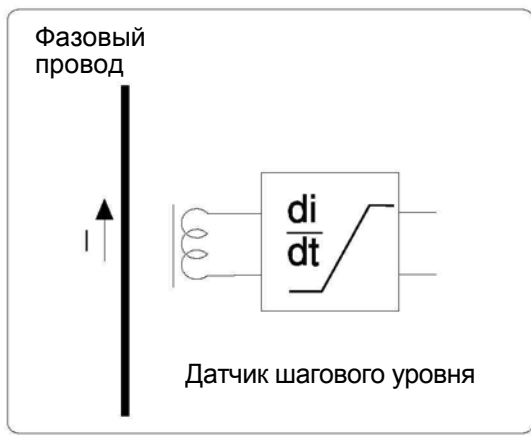


Рисунок: Принцип работы датчика магнитного поля.

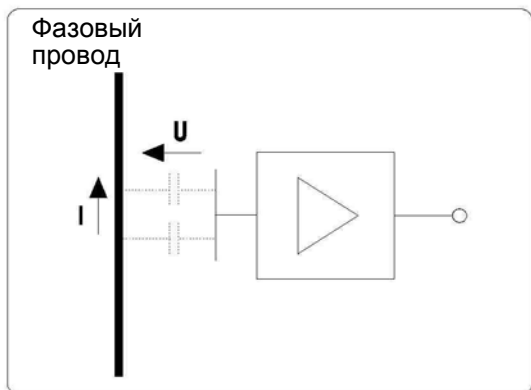


Рисунок: Принцип работы датчика электрического поля.

Линейное напряжение определяется с помощью антенны, находящейся внутри индикатора.

2.2. Критерии активизации

Для LINETROLL 110E μ может быть легко установлен требуемый режим работы путем изменения установок переключателей внутри блока.

Для предотвращения активизации индикатора из-за бросков линейного тока сенсоры di/dt индикатора блокируются на пять секунд при возобновлении подачи напряжения на линию. За это время блокировки линейный ток стабилизируется, и датчики di/dt не запускаются.

Для активизации индикатора требуется, чтобы длительность замыкания превысила 25 мс.

Помимо датчика di/dt , индикатор LINETROLL 110E μ содержит датчик общего порогового значения; могут быть установлены пороговые уровни 250, 500, 750 или 1000 А. Если используется критерий порогового уровня, то индикатор активизируется в том случае, если ток замыкания превышает выбранный уровень. (В этом режиме все еще активна блокировка бросков тока.)

Быстрое увеличение линейного тока, после которого напряжение на линию не подается в течение пяти секунд, также активизирует индикатор. Также можно установить индикацию при быстром увеличении тока без проверки состояния отсутствия подачи напряжения на линию.

2.3. Индикация

Основная индикация; четыре красных/янтарных светодиода указывают на постоянные отказы. Вторичная индикация – одиночный зеленый светодиод.

- Неустойчивые отказы: в течение 24 часов мигает только зеленый светодиод.
- Постоянный отказ: и зеленый, и красный* светодиоды мигают вплоть до сброса (по таймеру, автоматически, либо вручную).

* Примечание: для проверки постоянного отказа индикация красного светодиода задерживается на 70 с

Более подробную информацию см. в главе *Последовательности мигания светодиодов*.

2.4. Критерии сброса

Сброс индикатора выполняется двумя разными способами:

- 1) Когда на линию подается напряжение. Датчик напряжения или тока обнаруживает, что на линию подается напряжение, и может, в свою очередь, выполнить сброс индикатора через 30 с непрерывной подачи напряжения на линию.
- 2) Автоматический сброс по внутреннему таймеру. Для этого таймера может быть установлено следующее значение:
2, 6, 12 или 24 часа.

Индикатор также может быть в любое время сброшен с помощью магнита или с помощью устройства для установки и тестирования KBN-3.

2.5. Ресурс / обслуживание батарей

В индикаторе LINETROLL 110 Е_п используется литиевая батарея 3,6 В, 16,5 А·ч. В режиме ожидания индикатор потребляет всего несколько микроампер - то есть, ресурс батареи составляет 9-10 лет в нормальном режиме работы. Активизированный блок потребляет около 4 мА - то есть, светодиоды могут мигать более 1500 часов. Батарея оснащается разъемом для упрощения ее замены.

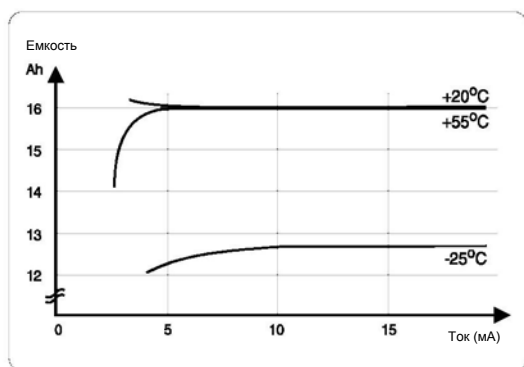


Рисунок: Начальная емкость батареи.

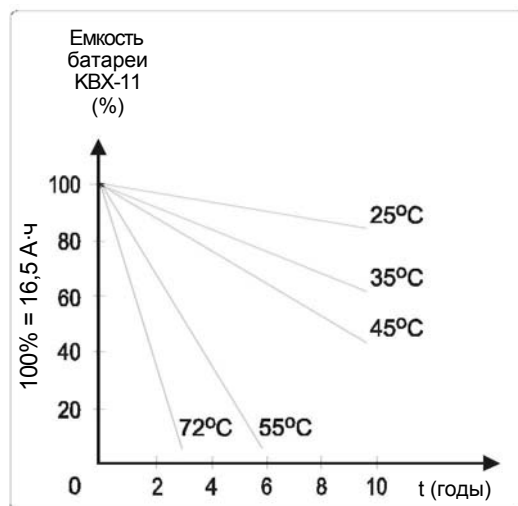


Рисунок: Зависимость оставшейся емкости батареи от времени и температуры

2.6. Предупреждение о низкой емкости батареи

Последние несколько месяцев ресурса батареи янтарный светодиод мигает с низкой частотой мигания, что указывает на то, что у батареи осталось менее 20% ее начальной емкости и что ее необходимо заменить.

2.7. Сброс предупреждения о низкой емкости батареи

При замене батареи необходимо выполнить сброс контроля низкой емкости батареи. См. главу 4.9.

2.8. Чувствительность обнаружения замыкания

Чувствительность датчика di/dt индикатора ограничена током нагрузки. См. таблицу в главе ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Индикатор обнаруживает состояние короткого замыкания и замыкания на землю при условии, если изменение тока di/dt превышает уровень обнаружения или абсолютный пороговый уровень, определяемый при программировании.

3. ПРИМЕНЕНИЕ

Перед применением индикатора LINETROLL 110E_μ для его наилучшего возможного использования необходимо заранее обследовать линию. Для получения наибольшего экономического эффекта рекомендуется использовать индикаторы в следующих местах:

- В легкодоступных местах на линии для простого контроля состояния индикаторов в случае замыкания, например рядом с дорогой. Целесообразно использовать бинокль.
- Перед и после труднодоступных мест на линии (горы, леса и т.д.) для быстрой локализации замыкания.
- Рядом с точками разветвления на линии для простой локализации поврежденных ответвлений.

При установке индикаторов в таких местах рекомендуется использовать индикаторы в каждом ответвлении для получения полной информации в случае замыкания. Игнорирование этих рекомендаций может стать причиной путаницы, поскольку индикация на ответвлении может быть обусловлена неустойчивым отказом, тогда так другое ответвление может быть поврежденным, но все еще рассматривается как исправное.

- Рядом с секционными разъединителями на линии для быстрой локализации и изоляции замыкания, для быстрого восстановления подключения исправных секций.

LINETROLL-110E_μ может использоваться в следующих случаях:

- В распределительных сетях с напряжением 6-69 кВ, включая SWER-линии (линии с замыканием на землю одного провода).
- На радиальных линиях.
- На линиях с параллельно включенными цепями (должен использоваться сброс тока).
- В сетях с жестко заземленной нейтралью.

- В компенсированных сетях и сетях с заземленной через импеданс нейтралью. Если требуется индикация замыкания на землю, то необходимо учитывать чувствительность индикаторов и остаточный ток замыкания в сетях.
- На проводах диаметром 5-24 мм.

Необходимо отметить следующее:

- В областях с непрогнозируемыми электромагнитными полями, например, из-за наличия параллельных линий индикатор LINETROLL 110E_μ можно использовать в качестве дополнения к индикатору трехфазного короткого замыкания LINETROLL 111K.

Не используйте LINETROLL 110E_μ:

- В кольцевых линиях или линиях с многосторонним питанием.

4. ПРИМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

В этом разделе описывается функционирование индикатора LINETROLL 110Eμ в различных ситуациях обслуживания и при различных сетевых событиях.

4.1. Напряжение подается на исправную линию

Поскольку броски линейного тока имеют очень большое значение, индикатор блокируется на пять секунд, что предотвращает его активизацию до тех пор, пока линейный ток не будет стабилизирован. После истечения времени блокировки индикатор активизируется для обнаружения замыканий. См. Рисунок.

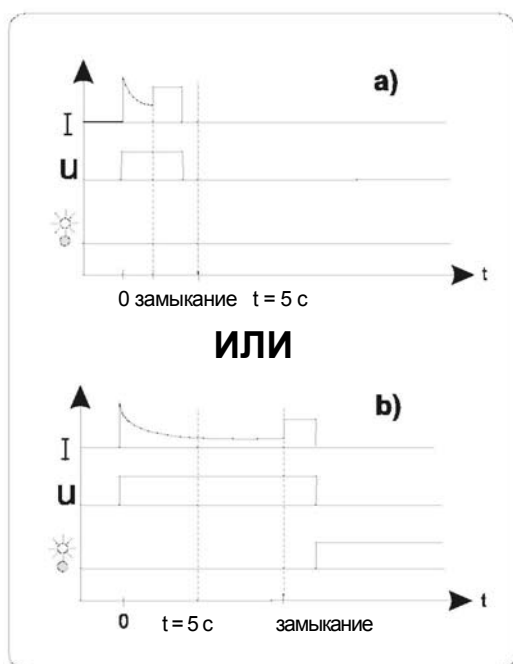


Рисунок: Критерий времени блокировки. На примере а) показана последовательность, когда замыкание возникает меньше, чем через пять секунд после подачи напряжения на линию: → Нет индикации.

Если при повторной подаче напряжения на линию блок указывает на предыдущее замыкание, то блок будет сброшен (если активизирована опция сброса напряжения или тока), но даже в этом случае светодиоды индикатор будут мигать в течение 30 с (определяется программированием, см. главу 4.7) перед окончательным выключением. См. рисунок.

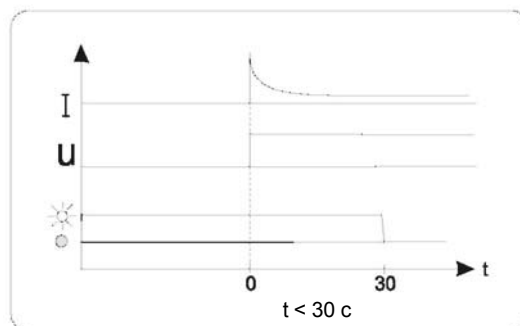


Рисунок: Сброс мигания светодиодов с задержкой.

4.2. Подключение линии с замыканием во время активизации индикатора

Срабатывание при замыкании на линии почти мгновенно приводит к следующему разъединению. Так как активизированному индикатору требуется 30 секунд (при наличии линии, на которую подается напряжение) для выполнения сброса, он продолжает индикацию. См. рисунок.

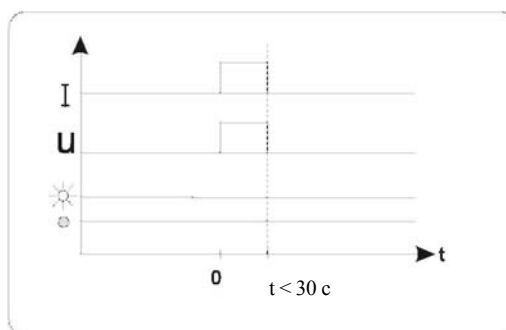
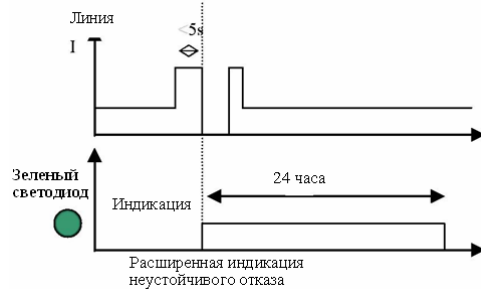


Рисунок: Повторное срабатывание при замыкании на линии.

4.3. Неустойчивые отказы

Неустойчивый отказ (замыкание), сброшенный во время последнего автоматического повторного срабатывания прерывателя, указывается зеленым светодиодом. В данном случае инициируется расширенная индикация неустойчивого отказа - светодиод будет мигать в течение 24 часов.



Если в течение тайм-аута (24 часа) возникает новое замыкание, то индикатор сбросит зеленый светодиод и укажет новый отказ.

4.4. Линии с предохранителями

Единственный критерий функционирования (предположим, что активизирована опция автоматического сброса напряжения) заключается в том, что после замыкания должно быть выполнено трехфазное разъединение линии. Если вместо трехфазного отключения сработает предохранитель на одной или двух фазах, то напряжение исправной фазы (фаз) может стать причиной отсутствия индикации или сброса индикации.

Это справедливо для индикаторов, размещенных перед предохранителем, а также и после него. Если активизирован критерий автоматического сброса напряжения, то LINETROLL-110Eμ не будет активизирован до тех пор, пока замыкание не приведет к трехфазному разъединению на линии в течение трех секунд после возникновения замыкания. Если в течение трех секунд было выполнено одно разъединение, после которого было выполнено автоматическое повторное срабатывание прерывателя, вызывающее срабатывание предохранителя, то индикация включается, но затем сбрасывается через 30 с.

Если опция автоматического сброса отключена, то индикатор продолжает мигать до тех пор, пока он не будет сброшен вручную или по истечении периода автоматического таймера.

4.5. Многократные замыкания

Иногда возникают многократные замыкания. Дефектные компоненты сети могут сгореть или разрушиться из-за электродинамического воздействия тока замыкания и могут стать причиной второго замыкания.

Другой причиной многократных замыканий является увеличение напряжения между фазой и землей на исправных фазах из-за первичного замыкания на землю. Напряжение между фазой и землей может быть больше номинального напряжения в 1,7 раза; степень увеличения зависит от общего импеданса контура заземления. Если на линии имеются какие-либо "слабые" компоненты, то они могут не выдержать такого большого увеличения напряжения. Такой тип отказов может быть труден для обнаружения, потому что они являются неустойчивыми отказами и возникают в ситуациях, подобных описанным выше.

Примечание: В такой ситуации индикаторы могут показывать неправдоподобную индикацию.

4.6. Емкостные разряды

Индикатор LINETROLL-110Eμ 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.

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 LINETROLL-110Eμ при замыкании на землю за индикатором, должно быть соблюдено следующее условие.

$$I_c < I_t$$

где:

I_c = емкостной ток ниже индикатора.

I_t = установка чувствительности (6 – 120 А)

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

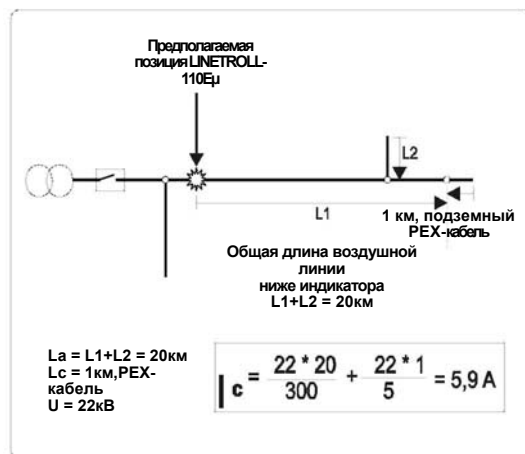


Рисунок: Пример вычисления тока емкостного разряда

4.7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Программирование блока выполняется с помощью переключателей на печатной плате.

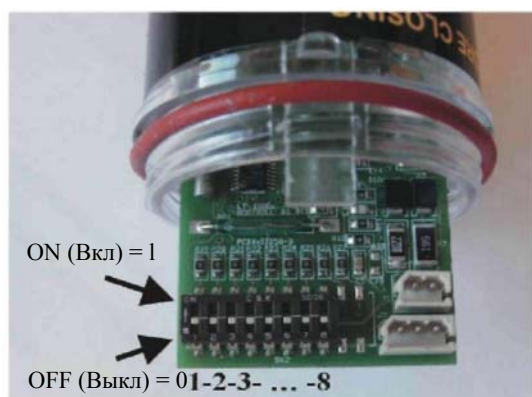


Рисунок: Вид блока переключателей

Для индикатора могут быть запрограммированы различные уровни тока либо для чувствительности датчика di/dt , либо для пороговой чувствительности.

4.7.1. Чувствительность датчика di/dt

Переключатель #				Уровень тока датчика di/dt
1	2	3	8	
0	0	0	0	6 А
0	0	1	0	12 А
0	1	0	0	25 А
0	1	1	0	60 А
0	1	1	1	120 А

Таблица 1: Установка для датчика di/dt

4.7.2. Пороговая чувствительность

Переключатель #				Пороговый уровень
1	2	3	8	
1	0	0	1	250 А
1	0	1	1	500 А
1	1	0	1	750 А
1	1	1	1	1000 А

Таблица 2: Установка пороговых значений

4.7.3. Критерии запуска/останова

4	Критерии запуска/останова
0	Ток
1	Напряжение

Таблица 3: Критерии запуска/останова

4.7.4. Сброс по таймеру

5	6	Сброс по таймеру
0	0	2 часа
0	1	6 часа
1	0	12 часа
1	1	24 часа

Таблица 4: Сброс по таймеру

4.7.5. Автоматический сброс и срабатывание прерывателя цепи

При активизации опции автоматического сброса (тип сброса (напряжение или ток) определяется переключателем SW4) также автоматически активизируется критерий срабатывания прерывателя цепи (СВ). Индикация запускается в том случае, если прерыватель цепи разъединяется в течение пяти секунд. Если прерыватель цепи не разъединяется за время менее 5 с; то индикация отсутствует.

7	Автоматический сброс и срабатывание прерывателя цепи
0	OFF (Выкл)
1	ON (Вкл) *

Таблица 5: Автоматический сброс

* Примечание:

- Индикация только в том случае, если прерыватель цепи разъединяется за время менее 5 с
- Автоматический сброс (тока/напряжения) через 30 с после подачи напряжения на линию.

Примечание:

Для активизации новых установок необходимо выполнить сброс индикатора; для этого необходимо переподключить батарею или поднести магнит к метке сброса.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Рекомендуется проверять индикатор раз в год или через год после его последней активизации. При проверке необходимо выполнить функциональный тест для определения, является ли нормальной частота мигания.

Устройство для тестирования и установки NORTROLL KBN-3 очень полезно для тестирования, хотя при этом не могут использоваться магниты.

4.8. Замена батареи

Батарея устанавливается на верхней крышке корпуса индикатора. Для замены батареи сначала отключите батарею от печатной платы (для этого необходимо вытащить разъем батареи) и затем извлеките батарею из верхней крышки. Установка батареи выполняется в обратной последовательности. Резервная батарея, КВВ-11, поставляется с соединителем, поэтому замена батареи может быть выполнена на месте установки индикатора.

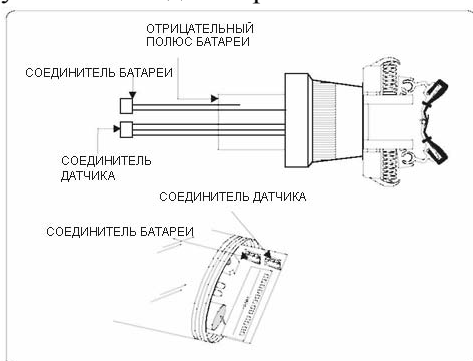


Рисунок: Соединители LINETROLL 110Eμ

4.9. Сброс контроля батареи

Когда батарея заменяется новой батареей, контроль батареи необходимо сбросить.

Это выполняется коротким замыканием двух контактных площадок на печатной плате рядом с DIP-переключателем с одновременной подачей питания на индикатор путем подключения батареи. См. фото ниже.

После этого индикатор подтверждает успешную замену батареи непрерывным миганием зеленого светодиода.



Для активизации сброса батарею необходимо отключить и подключить снова. Индикатор выполнил сброс контроля батареи.

5. КОРПУС ИНДИКАТОРА

Корпус индикатора изготовлен из высокопрочного пластика. Материал стабилизирован ультрафиолетом и является огнеупорным. Кроме того, материал линзы имеет превосходные оптические характеристики. Для обеспечения хорошего уплотнения между верхней крышкой и линзой используется уплотнительное кольцо с силиконовой смазкой.

Зажим для установки на линии изготовлен из анодированного алюминия и нержавеющей стали. Для защиты провода зажим покрыт полупроводящим слоем из неопрена.

На верхней крышке индикатора находится этикетка с цветным кодом, указывающим год изготовления. См. рисунок.

1994	1994	КРАСНЫЙ	2001	2001	КРАСНЫЙ БЕЛЫЙ
1995	1995	КРАСНЫЙ ЖЕЛТЫЙ	2002	2002	ЖЕЛТЫЙ КРАСНЫЙ
1996	1996	КРАСНЫЙ СИНИЙ	2003	2003	СИНИЙ БЕЛЫЙ
1997	1997	КРАСНЫЙ ЗЕЛЕНый	2004	2004	ЗЕЛЕНый БЕЛый
1998	1998	ЖЕЛТЫЙ	2005	2005	БЕЛый
1999	1999	СИНИЙ	2006	2006	КРАСНЫЙ
2000	2000	ЗЕЛЕНый	2007	2007	ЖЕЛТЫЙ БЕЛый

Рисунок: Цветовое кодирование года изготовления на верхней крышке

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение 6-69 кВ

Критерии запуска:

- На линию напряжение подается как минимум пять секунд, после чего произошло ступенчатое немедленное повышения тока на 6, 12, 25, 60 или 120 А

ИЛИ

- Суммарный фазовый ток превышает 250, 500, 750, 1000 А

И

- Трехфазное разъединение линии в течение пяти секунд

Требуемая длительность замыкания > 60 мс (20 мс по запросу)

Критерии сброса:

- 1) **Сброс напряжения/тока** через 30 с (может быть отменен)

Минимально требуемый ток для запуска/останова зависит от установок датчика di/dt или порогового значения!

Пороговое значение [А]	Минимальный ток запуска/останова [А]
250	10
500	50
750	50
1000	50

di/dt [А]	Максимальный ток нагрузки *)	Минимальный ток запуска/останова [А]
6	75 А	3
12	75 А	3
25	300 А	16
60	300 А	16
120	1000 А	50

*) *Максимальный ток нагрузки определяет уровень насыщения, при котором датчик di/dt не может определить запрограммированное увеличение. **Внимание! Если ток нагрузки больше заданного максимального тока нагрузки, то индикатор может мигать при отсутствии замыканий!***

- 2) **Сброс по таймеру** - 2, 6, 12 или 24 часа.

- 3) **Вручную** (устройство для сброса KBN-3/магнит)

Потребление тока:

Неактивизированный индикатор: 30-40 мкА

Активизированный индикатор: 4 мА

Батарея:

3,6 В, 16,5 А·ч, тип КВВ-11

Замена батареи либо каждые 8-9 лет, либо или каждые 1500 рабочих часов.

Индикация: Светодиод мигает: 12 люмен каждые 5 с (10 с после 12 часов)

Температура окружающей среды и температура хранения:

-40°C ... +74°C

Вес: 460 грамм

Стандарты: Соответствует IEC 68-2.

Протестирован в соответствии с:

- EN 61000-6-3 Generic standard – Emission for residential, commercial and light-industrial environments (Общие стандарты - Излучение для жилых районов, районов с коммерческими предприятиями и районов с предприятиями легкой промышленности)
- EN 61000-6-2 Generic standard – Immunity for industrial environments (Общие стандарты - Помехоустойчивость к промышленной окружающей среде)
- IEEE 495-1986, параграф 4.4.8

7. РАЗМЕРЫ

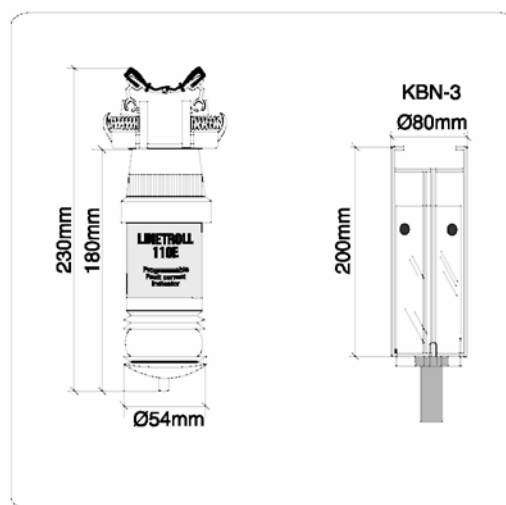


Рисунок: Габаритные размеры LINETROLL 110Eμ

8. УСТАНОВКА ИНДИКАТОРА

Общая информация.

Индикатор LINETROLL 110Eμ устанавливается непосредственно на высоковольтном проводе, как показано на рисунке. Индикатор устанавливается как можно ближе к мачте линии для минимизации воздействия вибраций линии.

Для полного охвата всех видов замыканий компания NORTROLL рекомендует устанавливать индикаторы на всех фазах в многофазных сетях. Установите индикаторы на всех ключевых позициях на линии.

Действия перед установкой.

LINETROLL-110Eμ представляет собой программируемый индикатор тока замыкания. Полный обзор всех опций программирования см. в табл. 6.

Установка индикатора на линиях под напряжением.

1. Закрепите устройство для установки и тестирования LT110Eμ на штанге для работы под напряжением.
См. Рисунок.
2. Откройте зажим для фиксации на линии. См. рисунок.
3. Вставьте индикатор в устройство для установки. Поверните индикатор, чтобы две лапки зафиксировались в зажиме для установки на линии. Индикатор начинает мигать. См. рисунок.
4. Прижмите индикатор к проводу, пока зажим не защелкнется. Для предотвращения поднятия провода при установке индикатора переместите индикатор как можно ближе к мачте линии.
См. рисунок.
5. Поверните штангу для работы под напряжением для освобождения фиксирующих лапок устройства для установки и снимите его с индикатора. Индикатор прекращает мигать.

Снятие индикатора.

Закрепите устройство для установки KBN-3 на штанге для работы под напряжением. Прикрепите устройство для установки к индикатору. Потяните вниз для снятия индикатора с линии.



Рисунок: Дополнительные инструменты для LT 110Eμ.

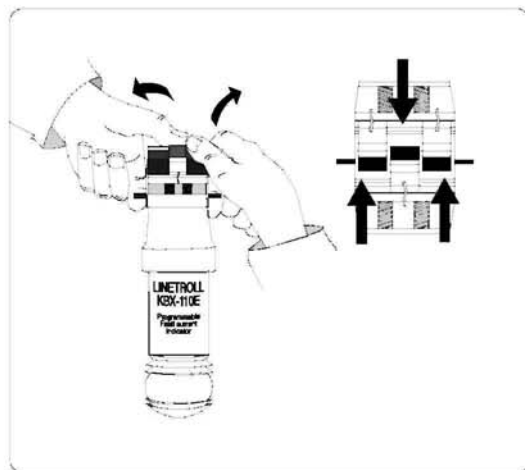


Рисунок: Открытие зажима для установки на линии

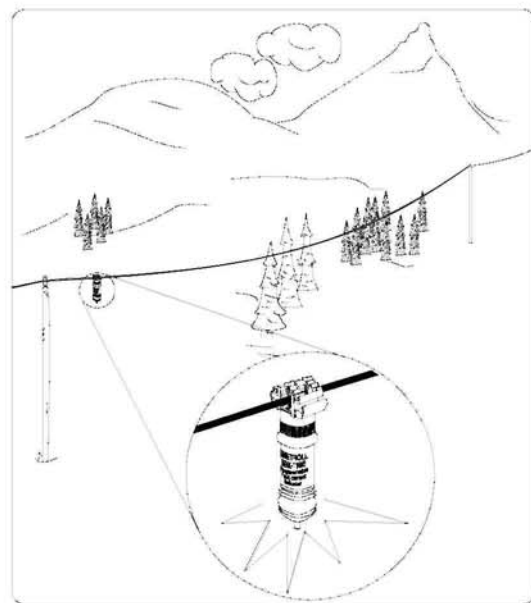


Рисунок: LINETROLL 110Eμ, установленный на SWER-линии

Проверка батареи.

Прикрепите устройство для установки к индикатору согласно описанию в параграфе 3 "Установка индикатора на линиях под напряжением".

Последние несколько месяцев ресурса батареи янтарный светодиод мигает с низкой частотой мигания (1/10 Гц), что указывает на то, что у батареи осталось менее 20% ее начальной емкости и что ее необходимо заменить.

Программирование.

Откройте корпус индикатора, для этого свинтите верхнюю крышку с линзы. См. рисунок. Вытащите печатную плату, насколько это требуется для выполнения операций с переключателями. См. рисунок. Установите переключатели надлежащим образом. Установите печатную плату обратно на место. Перед закрытием блока совместите стрелку на верхней крышке со стрелкой на линзе. Более подробную информацию о программировании см. в главе 4.7.

Рисунок: Установка индикатора на трехфазной линии с помощью штанги для работы под напряжением.

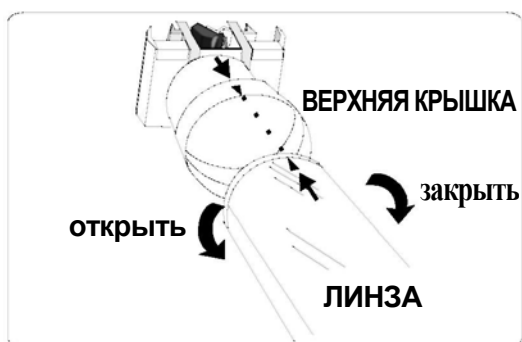


Рисунок: Открытие/закрытие корпуса LINETROLL 110E.

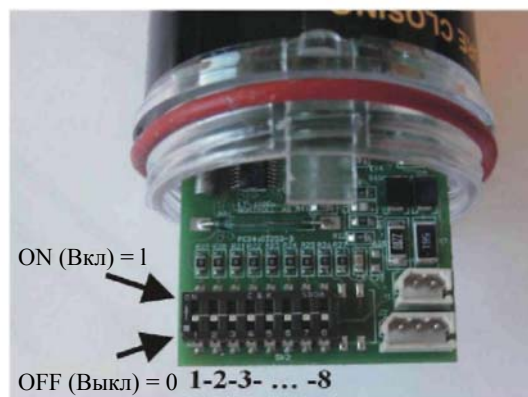
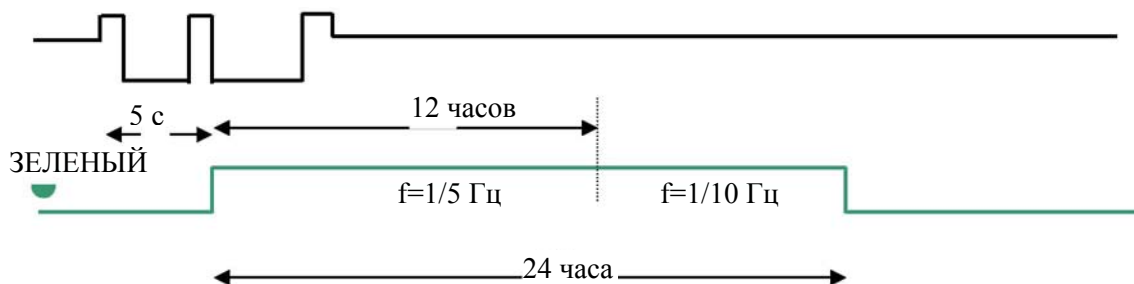


Рисунок: Блок переключателей для программирования.

9. Последовательности мигания светодиодов

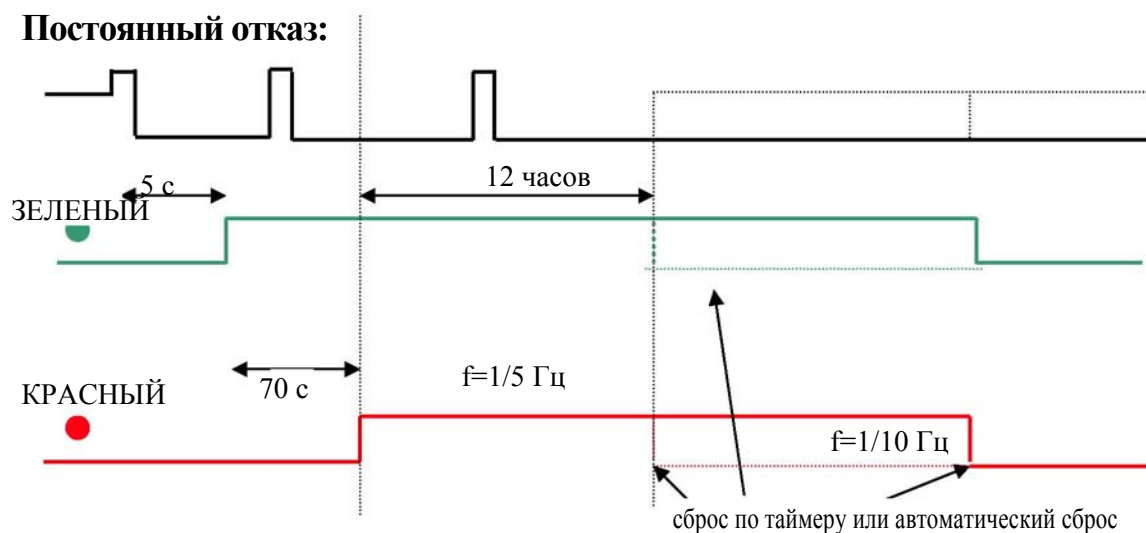
Неустойчивые отказы:



Комментарии:

- При неустойчивых отказах в течение 24 часов мигает только зеленый светодиод.
- Индикатор готов к новому отказу в течение этого 24-часового периода.
- Красные светодиоды НЕ МИГАЮТ при неустойчивых отказах.

Постоянный отказ:



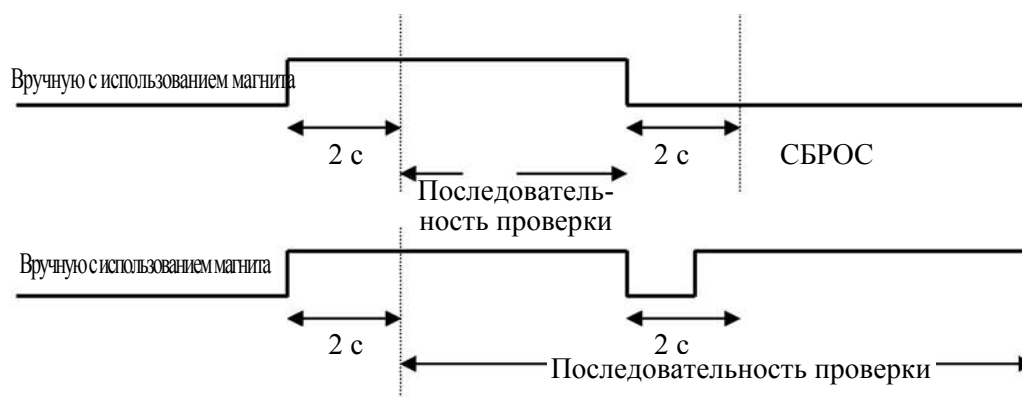
Комментарии:

- Индикация постоянного отказа (красный светодиод) задерживается на 70 с для проверки отказа.
- При постоянных отказах и зеленый, и красный светодиоды мигают вплоть до сброса (по таймеру, автоматически при подаче напряжения на линию, либо вручную с использованием устройства для сброса).

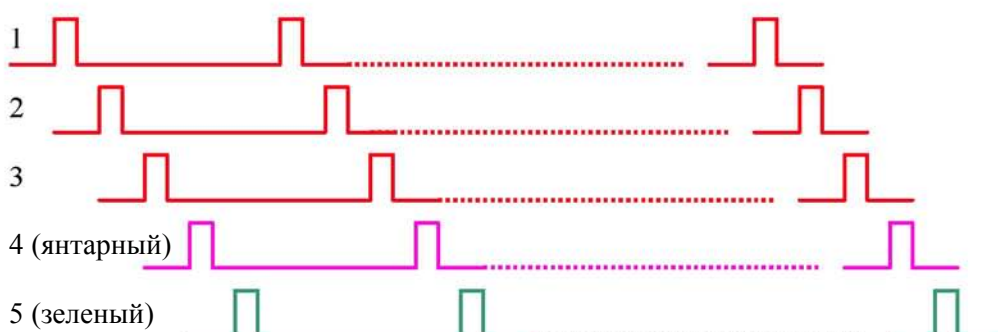
Частота мигания для красного и зеленого светодиодов составляет 1/5 Гц первые 12 часов и затем 1/10 Гц.

Тест/сброс

Для активизации теста или сброса необходимо поднести магнит к желтой метке сброса как минимум на две секунды.



Последовательность проверки; все пять светодиодов мигают по очереди

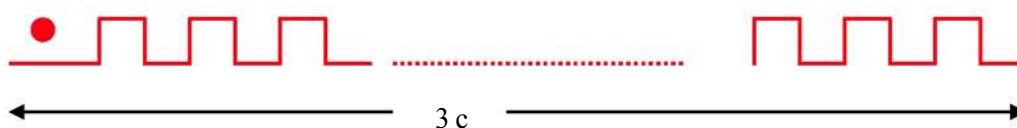


Последовательность сброса

- Если на линию подается напряжение, то мигает только зеленый светодиод в течение трех секунд:



- Если на линию напряжение не подается, то мигает только красный светодиод в течение трех секунд:



Контроль батареи

Контроль емкости батареи (желтый или янтарный светодиод)

