



# LineTroll® 110Eμ LineTroll® 110Eμr

“Dragon”

Руководство пользователя



LineTroll®

# СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЗОР LINETROLL 110Eμ/110EμГ .....	3
2.	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ .....	3
2.1.	Датчики .....	4
2.2.	Критерии активации .....	4
2.3.	Индикация .....	4
2.4.	Критерии сброса .....	5
2.5.	Срок службы батарей / обслуживание .....	5
2.6.	Предупреждение о низком заряде батареи .....	5
2.7.	Сброс предупреждения о разряде батареи .....	5
2.8.	Чувствительность неисправности .....	5
3.	ПРИМЕНЕНИЕ .....	6
4.	УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ .....	7
4.1.	Запитывание исправной линии .....	7
4.2.	Подключение неисправности линии при активированном индикаторе .....	7
4.3.	Переходная неисправность .....	8
4.4.	Линии, защищенные предохранителями .....	8
4.5.	Несколько неисправностей .....	8
4.6.	Емкостные разряды .....	9
4.7.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ .....	10
4.7.1.	Датчик di/dt .....	10
4.7.2.	Порог чувствительности .....	10
4.7.3.	Сброс таймера .....	10
4.7.4.	Критерии Старт/Стоп .....	10
4.7.5.	Автоматический сброс .....	10
4.7.6.	Программирование радио-адреса .....	11
5.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	11
5.1.	Замена батарей .....	11
5.2.	Сброс контроля батарей .....	11
6.	КОРПУС ИНДИКАТОРА .....	11
7.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	12
8.	РАЗМЕРЫ .....	13
9.	УСТАНОВКА .....	13
10.	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ МИГАНИЯ: .....	15

## Термины:

Линия под напряжением: Есть напряжение и ток

Обесточенная линия: Нет напряжения и тока

LT: LineTroll

## Информация для заказа:

Изделие №:

Изделие:

04-1200-05:

Индикатор неисправностей LT-110Eμ "Dragon" с новым зажимом для линии и суперъяркой красной светодиодной индикацией

04-1200-06:

LT-110EμГ "Dragon" с интегрированным радиопередатчиком, новым зажимом и суперъяркой красной светодиодной индикацией)

# 1. ОБЗОР LINETROLL 110Eμ/110EμГ

**LINETROLL 110Eμ** (110Eμ) – это индикатор неисправностей, устанавливаемый на линию для местной индикации.

**LINETROLL 110EμГ** (110EμО имеет ту же функциональность, что и 110Eμ, но оснащен интегрированным радиопередатчиком, который устанавливает связь с устройством, размещенным на опоре, называемым коллектором (СмТ-110С, -115С или аналогичный), который может быть сопряжен с дистанционным терминалом SCADA-RTU или устройством связи с помощью сухих релейных контактов или последовательного порта для дистанционной индикации неисправности.

Если не указано особо, следующая информация распространяется на устройства 110Eμ и 110EμГ.

Это однофазное устройство, но так как они обычно используются в группах по 3 шт., чтобы полностью охватить различные возможные конфигурации неисправностей, они поставляются в виде комплекта из 3 единиц каждого устройства.

Это индикатор неисправностей, он обнаруживает внешние неисправности в воздушных линиях распределительных сетей; короткие замыкания и замыкания на землю при наличии достаточно большого тока короткого замыкания на землю.

Индикаторы помещаются в стратегических точках вдоль линии, например, за точками ответвления и секционными разъединителями. Он монтируется непосредственно на высоковольтный проводник.

Монтаж на линии под напряжением выполняется легко и быстро с помощью универсального зажимного устройства на штанге.

При определении неисправности, все индикаторы, установленные на поврежденную фазу (фазы) между питающей подстанцией и местом неисправности будут работать. Индикаторы, размещенные за местом неисправности или в неповрежденной фазе (фазах) не будут задействованы. При обнаружении неисправности на линии, появится индикация в виде прерывистых вспышек красного светодиода при постоянных неисправностях и зеленого светодиода для переходных неисправностей.

Линза индикатора обеспечивает равномерный контроль на 360 градусов.

LINETROLL 110EμГ обеспечивает быстрое определение местонахождения неисправности, сокращая время простоя. Это означает расширение услуг для клиентов с улучшением качества электроснабжения.

Другим важным аспектом использования индикаторов неисправности является отказ от ненужных операций с выключателями и секционными разъединителями для обнаружения неисправностей. Таким образом, индикаторы помогают уменьшить износ, так как циклические переключения отрицательно влияют на распределительные устройства.

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

LineTroll 110Eμ постоянно отслеживает напряжение линии и фазный ток, источники информации, необходимые для работы. Устройство является полностью автономным, никаких внешних трансформаторов или соединений не требуется.

При нормальных условиях линии 110Eμ не мигает.

Индикатор ищет определенную последовательность состояния линии, которые имеют место, прежде чем он начинает выдавать индикацию местно и дистанционно. Общая последовательность выглядит следующим образом:

- A. Линия должна быть под напряжением (присутствует напряжение или ток) в течение 5 секунд.
- B. Ток линии должен увеличиться мгновенно на величину установленную пользователем (шаговый уровень) или превысить пороговое значение.
- C. Линия должна быть обесточена, ток или напряжения должны отсутствовать.

При этом пользователь может запрограммировать условия работы для удовлетворения местных требований с помощью настройки блока микропереключателей внутри индикатора.

**Примечание: Напряжение или ток в качестве критериев пуска и останова, программируются пользователем.**

### 2.1. Датчики

Магнитное поле, генерируемое током линии, индуцирует сигнал в катушке датчика индикатора. Индуцированный сигнал подается на датчик  $di/dt$ , чтобы дифференцировать ток короткого замыкания от тока нагрузки.

Датчик  $di/dt$  определяет мгновенное повышение тока, что имеет место при возникновении неисправности. Уровень срабатывания датчика  $di/dt$  может быть установлен на 6, 12, 25 или 60А с помощью блока переключателей внутри устройства. Нормальное изменение тока нагрузки не вызывает активизации LineTroll 110Еμ.

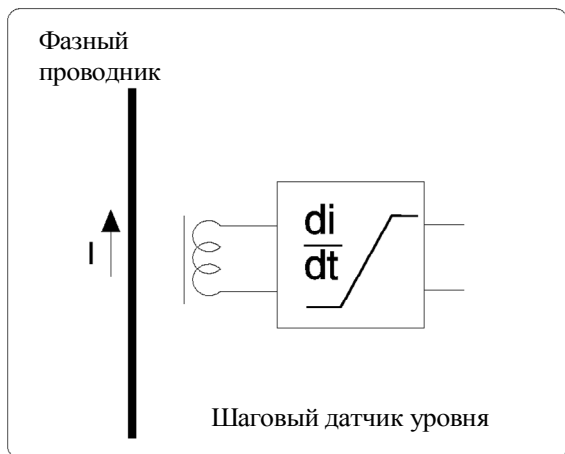


Рисунок 1: Принцип работы датчика магнитного поля.

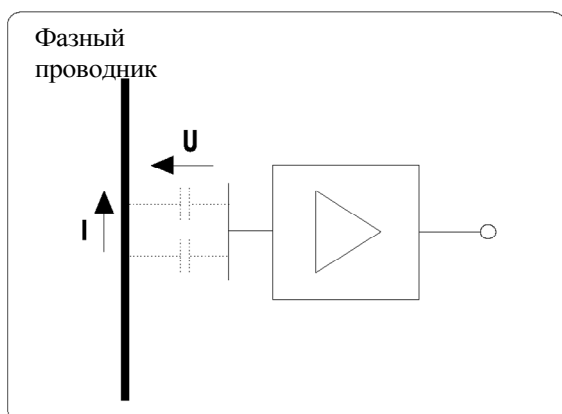


Рисунок 2: Принцип работы датчика электрического поля

Напряжение в линии обнаруживается с помощью антенны, помещенной внутри индикатора.

### 2.2. Критерии активации

LineTroll 110Еμ может легко настраиваться для работы в нужном режиме с помощью набора переключателей внутри устройства.

Для того чтобы избежать активации индикатора за счет пускового тока намагничивания линии, датчик  $di/dt$  блокируется на 5 секунд при повторном запитывании линии. По истечении времени блокировки, ток линии стабилизируется и не вызывает срабатывания датчика  $di/dt$ . Для активации индикатора продолжительность действия неисправности должна превышать 60 мс.

В дополнение к датчику  $di/dt$ , LineTroll 110Еμ включает в себя датчик общего порогового значения с пороговым уровнем 250, 500А, 750А и 1000А.

Пороговый критерий, если он включен, активирует индикатор, когда ток короткого замыкания превышает выбранный уровень. (Пусковая блокировка по-прежнему активна в этом режиме)

Быстрое увеличение тока в линии, за которым следует обесточивание линии в течение 5 сек. приводит к активации индикатора.

Также можно настроить устройство для индикации быстрого увеличения тока без поиска обесточенной линии.

### 2.3. Индикация

Основная индикация; супер яркая красная светодиодная индикация указывает на постоянную неисправность. Вторичная индикация – один зеленый светодиод.

- Переходная неисправность: Только зеленый светодиод мигает в течение 24 часов.
- Постоянная неисправность: Красный светодиод \*) мигает до сброса (по таймеру, автоматически или до ручного сброса).

\*) Примечание: для проверки постоянной неисправности, красная индикация имеет задержку на 70 секунд.

См. более подробную информацию в разделе **10 Последовательность мигающей индикации.**

## 2.4. Критерии сброса

Индикатор автоматически сбрасывается двумя различными способами:

- 1) Когда линия находится под напряжением. Датчик напряжения или тока обнаруживает, что линия находится под напряжением и может, в свою очередь произвести сброс индикатора по истечении 30 секунд нахождения линии под напряжением
- 2) Автоматический сброс по внутреннему таймеру. Этот таймер может быть настроен: на 2, 6, 12 или 24 часов

Сброс индикатора также можно выполнить вручную в любое время с помощью магнита, или с помощью устройства для монтажа и тестирования KBN-4.

## 2.5. Срок службы батарей / обслуживание

3,6 В 16,5 Ач, литиевые батареи для питания индикатора. В режиме ожидания потребление 110Ем составляет только несколько микроампер, что обеспечивает работу батареи в течение 9-10 лет при нормальных условиях эксплуатации. Для 110Емг рекомендуется заменять батарею через 7–10 лет из-за дополнительного потребления энергии для радиопередатчика.

Когда устройство включено, потребление тока составляет примерно 4 мА, что обеспечивает более 1500 часов для мигающей индикации. Батарея оснащена разъемом для простой замены.

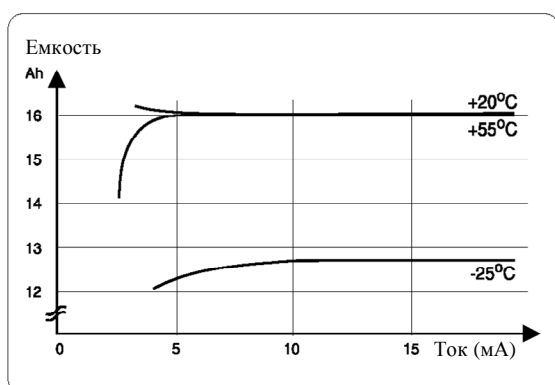


Рисунок 3: Начальная емкость батарей.

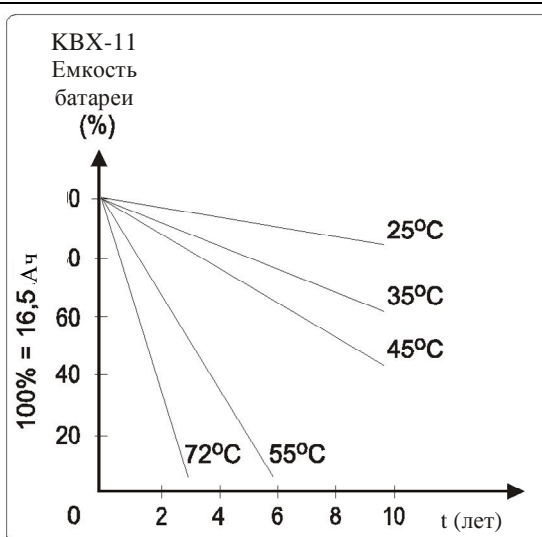


Рисунок 4: Оставшаяся емкость батареи в зависимости от срока службы и температуры

## 2.6. Предупреждение о низком заряде батареи

В течение последних нескольких месяцев работы батареи будет мигать желтый светодиод с низкой частотой, указывая на то, что осталось менее 20 % емкости и необходима замена.

110Емг будет дополнительно выдавать сообщение "Low Battery" (Низкий заряд батареи) на коллектор.

## 2.7. Сброс предупреждения о разряде батареи

В случае замены батареи, необходимо сбросить функцию контроля емкости батареи. См. главу 5.2.

## 2.8. Чувствительность неисправности

Чувствительность индикатора  $di/dt$  ограничивается током нагрузки. См. таблицу в главе 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Данный индикатор определяет короткие замыкания, а также замыкания на землю при условии, что изменение тока  $di/dt$  превышает уровень обнаружения или абсолютный пороговый уровень в зависимости от программирования.

### 3. ПРИМЕНЕНИЕ

Применение LineTroll 110Eμ, как правило, требует предварительного обследования линии для максимально эффективного его использования. Для улучшения экономических показателей рекомендуется использовать эти индикаторы:

- В легко доступных точках линии для облегчения контроля за индикатором в случае неисправности, например, рядом с проезжей частью. Желательно, использовать бинокль.
- До и после трудно достигаемых точек линии (горы, лес и т. д.) для быстрой локализации неисправности.
- Рядом с точками ответвления линий для обнаружения поврежденной ветви. При установке индикаторов в таких точках, рекомендуется использовать их в каждом ответвлении для получения полной информации в случае неисправности. Невыполнение этого требования может привести к ошибочному выводу, так как может иметь место индикация в ответвлении из-за непостоянных неисправностей, в то время как другая ветвь без индикации может быть неисправна, хотя считается исправной.
- Рядом с точками подключения к линии секционных разъединителей для быстрой локализации и изоляции неисправности для облегчения быстрого повторного подключения исправных участков.

#### **LINETROLL-110Eμr подходит для:**

- Распределительных сетей 6–69 кВ, включая SWER-линии (однопроводные с возвратом через землю).
- Радиальные линии.
- Двухконтурные линии (требуется сброс тока)
- Сети с глухозаземленной нейтралью.

- Сети с компенсированной и заземленной на сопротивление нейтралью. Если требуется индикация замыкания на землю, необходимо учитывать чувствительность индикатора и остаточный ток замыкания цепи.
- На проводниках с диаметром 5–36 мм.

#### **с особым акцентом на:**

- Зоны с непредсказуемыми электромагнитными полями, вызванными, например, параллельными линиями, как лучшее дополнение к трехфазному индикатору неисправностей LINETROLL 111K.

#### **Не используйте LINETROLL 110Eμr в следующих случаях:**

- На кольцевых линиях или линиях с несколькими источниками питания.

## 4. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Целью данного раздела является описание того, как индикатор LINETROLL 110Eμ ведет себя в различных рабочих ситуациях и при сетевых событиях.

### 4.1. Запитывание исправной линии

Поскольку пиковый ток намагничивания линии может быть очень высоким, индикатор снабжен 5 секундной блокировкой датчика, что предотвращает его активированию до стабилизации тока линии. После истечения времени блокировки, индикатор подключается для обнаружения неисправностей.

См. Рисунок 5.

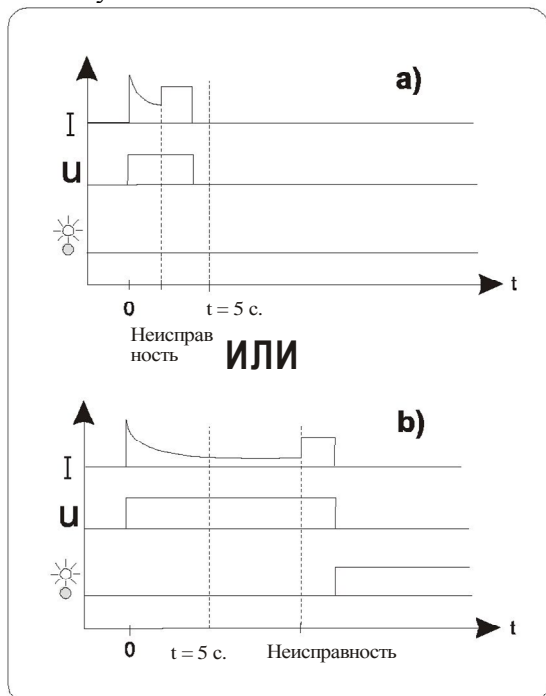


Рисунок 5: Критерий времени блокировки. а) показана последовательность при действии неисправности в течение менее 5 секунд после запитывания линии: → Нет индикации.

Если при повторной активизации линии, устройство выдает индикацию по предыдущей неисправности, прибор выполнит сброс, если включена опция сброса напряжение или тока, но даже в этом случае индикатор будет мигать в течение 30 секунд (в зависимости от программирования, см. 4.7), прежде чем окончательно погаснет. См. Рисунок 6.

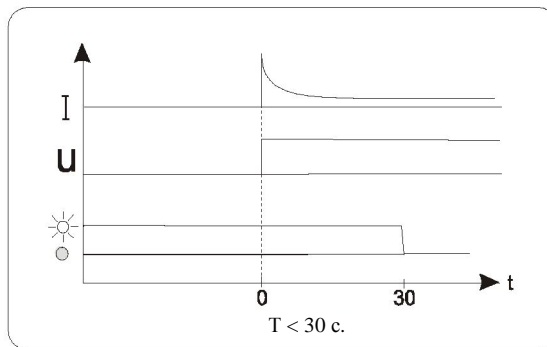


Рисунок 6: Задержка сброса мигания

### 4.2. Подключение неисправности линии при активированном индикаторе

Замыкание выключателя на неисправный участок приводит к последующему срабатыванию почти мгновенно.

Поскольку для активированного индикатора требуется 30 секунд для сброса в случае линии под напряжением, индикатор продолжает выдавать индикацию.

См. Рисунок 7.

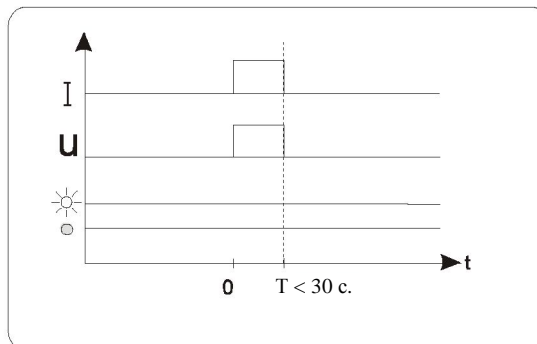
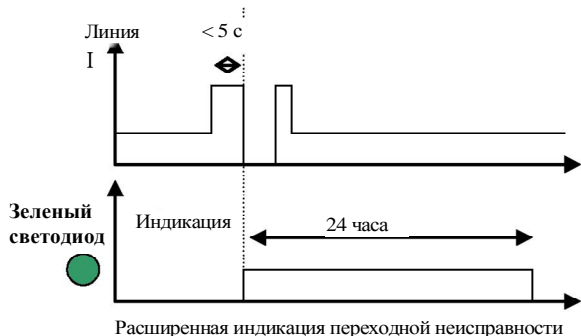


Рисунок 7: Повторное включение неисправной линии.

### 4.3. Переходная неисправность

Переходная неисправность, сброшенная при последнем автоматическом повторном включении, будет отображаться зеленым светодиодом. Светодиод будет мигать в течение 24 часов в качестве расширенной переходной индикации.



Если новая неисправность появляется по истечении интервала времени (24 часа), индикатор сбросит зеленый светодиод и начнет выдавать индикацию по новой неисправности.

### 4.4. Линии, защищенные предохранителями

Одним из условий работы является то, что (при включенном автоматическом сбросе напряжения) после возникновения неисправности необходимо выполнить отключение трехфазной линии. Если вместо трехфазного отключения, предохранитель срабатывает в одной или двух фазах, напряжение исправной фазы (фаз) не вызовет индикации или сброса индикации.

Это верно для индикаторов, установленных перед предохранителем, а также после него. Когда включена опция автоматического сброса напряжения, LINETROLL-110E $\mu$ g не активируется до тех пор, пока неисправность не вызовет трехфазное отключение питания в течение 5 секунд после возникновения неисправности.

Если происходит одно отключение в течение 5 секунд, за которым следует автоматическое повторное включение, вызывая срабатывание предохранителей, индикатор активируется, но сбрасывается через 30 секунд.

Если автоматический сброс выключен, индикатор будет продолжать мигать до сброса вручную или до истечения времени автоматического таймера.

### 4.5. Несколько неисправностей

Иногда имеет место несколько неисправностей. Неисправные компоненты сети могут сгореть или разрушиться под действием электродинамических сил тока короткого замыкания и вызвать вторую неисправность.

Еще одной причиной нескольких неисправностей является повышение напряжения фазы относительно земли на исправных фазах из-за первичного замыкания на землю.

Напряжение фазы относительно земли может в 1,7 раза превышать номинальное напряжение, в зависимости от полного сопротивления контура заземления. Если есть слабые места в линии, они могут не выдержать такого большого повышения напряжения. Этот тип неисправностей может представлять сложности для обнаружения, так как они часто бывают не постоянными и появляются только в ситуациях, подобных упомянутым здесь.

**Примечание: В этой ситуации индикаторы могут выдавать непоследовательную индикацию**



## 4.6. Емкостные разряды

Индикатор LINETROLL-110E $\mu$ г не является направленным, поэтому он обнаруживает ток без распознавания его направления. В случае замыкания на землю, емкостная энергия сети разряжается в точках неисправности. Следует проверить, что емкостный ток за индикатором находится ниже заданного уровня срабатывания, чтобы избежать ошибочной активации индикатора при замыканиях на землю.

Если полный емкостной ток превышает уровень срабатывания, желательно изменить уровень отключения или установить индикаторы в точках разветвления, а не в основной линии. Емкостной разряд в точке ответвления ограничивается его собственной емкостью, в то время как в основной линии добавляется емкостной ток всех нижерасположенных ветвей. Подземные кабели имеют большую емкость, чем воздушные линии. Это должно быть учтено, когда подземный кабель питается от воздушных линий.

Следующая упрощенная формула может быть использована для оценки емкостного тока линии:

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

$I_c$  = емкостный ток, А

$U$  = номинальное напряжение, кВ

$L_a$  = длина воздушной линии, км

$L_c$  = длина кабеля, км

$K$  = 10; для кабелей с масляной пропиткой

5; для кабелей PEX (сшитый полиэтилен)

3; для кабелей PVC (ПВХ)

Для того чтобы избежать активации LINETROLL-110E $\mu$ г при неисправности, расположенной за индикатором, следующий критерий должен быть выполнен.

$$I_c < I_t$$

где:

$I_c$  = емкостный ток за индикатором.

$I_t$  = настройка чувствительности (6 – 60 А)

Для оценки емкостного тока в любой точке линии, необходимо вычислить долю от всех воздушных линий и подземных кабелей только за пределами этой точки.

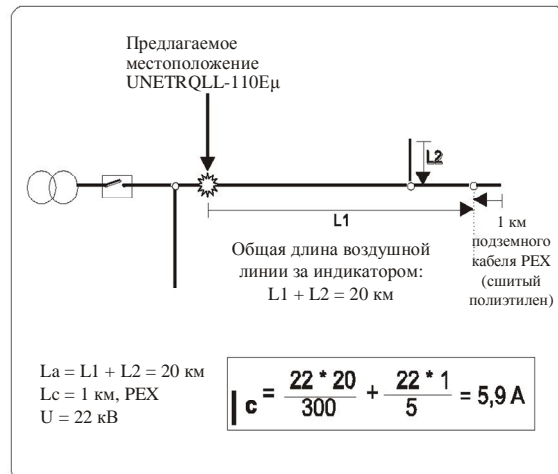


Рисунок 8: Пример расчета емкостного тока разряда

## 4.7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Индикатор имеет две опции для программирования;

1. Местная настройка с помощью микропереключателей на плате.

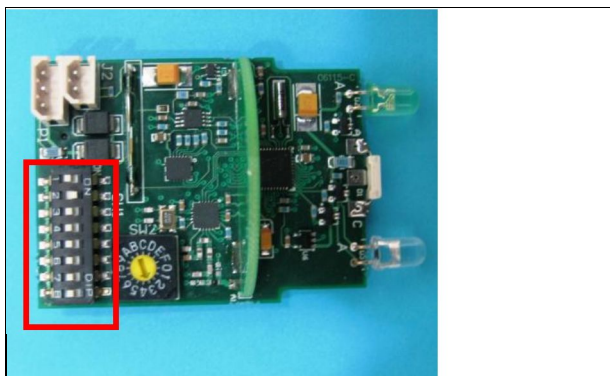


Рисунок 9: Вид на блок переключателей

2. Дистанционно от коллектора СmT115C.

Последняя опция предоставляет возможность повторного программирования с земли после того, как индикатор установлен на линии, предполагая, что sw8 = ON (ВКЛ) (= дистанционное программирование)

ПРИМЕЧАНИЕ: Прежде чем делать какие-либо настройки, определите для себя, требуется ли готовность индикатора к дистанционному или местному программированию.

Перекл. № 8	Программирование
0	Местное
1	Дистанционное от СmT115C

Таблица 1: Местное / дистанционное программирование

### 4.7.1. Датчик Di/dt

№ переключателя	Уровень тока Di/dt		
	1	2	3
0	0	0	6 А
0	0	1	12 А
0	1	0	25 А
0	1	1	60 А

Таблица 1: Настройка установка Di/dt

### 4.7.2. Порог чувствительности

№ переключателя	Пороговый уровень		
	1	2	3
1	0	0	250 А
1	0	1	500 А
1	1	0	750 А
1	1	1	1000 А

Таблица 2: Настройка порога

### 4.7.3. Сброс таймера

№ переключателя	Сброс таймера	
	5	6
0	0	2 часа
0	1	6 часа
1	0	12 часа
1	1	24 часа

Таблица 3: Сброс таймера

### 4.7.4. Критерии Старт/ Стоп

Перекл. № 4	Критерии Старт/ Стоп
0	Ток
1	Напряжение

Таблица 4: Критерии Пуск/Стоп

### 4.7.5. Автоматический сброс

Программирование автоматического сброса (AR) индикации, когда линия находилась под напряжением более 30 сек (напряжение или ток).

Перекл. № 7	Автоматический сброс при восстановлении напряжения/тока
0	OFF (ВЫКЛ) * Без автоматического сброса после восстановления
1	Сброс после восстановления напряжения или тока зависит от положения переключателя № 4 (см. выше)

Таблица 5: Автоматический сброс

**\*) Примечание: Условия срабатывания автоматического выключателя фиксированы и не зависят от положения переключателя № 7.**

**Примечание:**  
Чтобы активировать новую настройку переключателей, требуется сброс индикатора, повторное подключение аккумулятора или сброс с помощью магнита.

#### 4.7.6. Программирование радио-адреса

Всем индикаторам, расположенным в одном месте, должны быть предоставлены уникальные идентификаторы, посредством вращения селектора адреса.

Рекомендуется присваивать индикаторам на одной и той же линии/фидере ID = 1, 2 и 3, а индикаторам на других фидерах (в том же месте) 4, 5 и 6 ... и т. д.

Для настройки системы с помощью коллекторов обратитесь к руководству пользователя для CmT115C.

### 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Рекомендуется проверять индикатор один раз в год или через 1 год после его последнего использования. Проверка должна включать в себя функциональный тест с магнитом, чтобы убедиться, что частота и интенсивность вспышки нормальная.

#### 5.1. Замена батарей.

Батарея вставляется в верхнюю крышку корпуса индикатора. Чтобы заменить батарею, сначала отсоедините батарею от электронной платы, вынув разъем батареи, затем выньте батарею из верхней крышки. Установка новой батареи выполняется в порядке, обратном ее выемке.

Запасная батарея, КВВ-11, поставляется с разъемом, так что замена может быть проведена на месте.

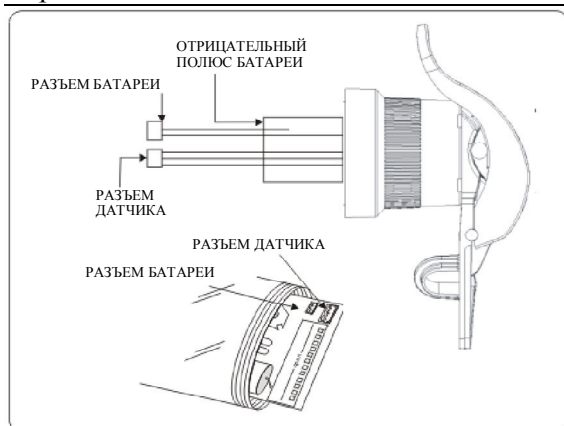


Рисунок 10: Разъемы LineTroll 110Eμ

#### 5.2. Сброс контроля батарей

При замене батареи на новую необходимо выполнить сброс контроля батарей

в соответствии со следующей процедурой соответственно для LT-110Eμ и 110Eμr:  
LT-110Eμ: Установите SW8 = ON (ВКЛ),  
LT-110Eμr: Установите адрес переключателя = 0 и включите питание индикатора.

Индикатор начнет мигать желтым светодиодом раз в секунду. Установите переключатель sw/address (Перекл./Адрес) обратно в нормальное положение и снова включите питание индикатора.

### 6. КОРПУС ИНДИКАТОРА

Корпус индикатора изготовлен из пластмассы высокой прочности. Этот материал очень устойчив к ультрафиолету и является огнестойким.

Материал линзы, кроме того, имеет отличные оптические характеристики.

Кольцевое уплотнение с соединением на силиконовой смазке используется, чтобы обеспечить хорошую герметизацию между верхней крышкой и линзой.

Зажим линия изготовлен из РА (полиамида).

На верхней крышке индикатора имеется цветная табличка с указанием года изготовления. См. Рисунок 11 .

**Рисунок 11: Цветовой код в зависимости от года изготовления**

## 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Номинальное напряжение: 6–69 кВ

Критерии активации:

- Линия под напряжением как минимум в течение 5 секунд с последующим ступенчатым мгновенным повышением тока равным 6, 12, 25 или 60.

ИЛИ

- при абсолютной величине фазного тока, превышающей 250, 500, 750, 1000 А

И

- трехфазном отключении линии в течение 5 секунд.

Необходимая продолжительность

неисправности: > 60 мс (20 мс по запросу)

Критерии сброса:

**1) Напряжение/ток** сбрасывается после 30 секунд. (Можно отключить)

*Минимальное значение тока, необходимое для запуска/сброса, зависит от настроек di/dt или порогового значения!*

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

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

\*) Максимальный ток нагрузки определяет уровень насыщения, когда датчик di/dt не может обнаружить запрограммированное повышение

**ВНИМАНИЕ! Если I (нагрузка) > максимальной нагрузки → устройство может начать мигать без неисправности**

**2) Таймер сброса** 2 часа, 6 часов, 12 часов или 24 часа.

**3) Вручную** (с помощью устройства для сброса KBN-4/ магнита)

Диаметр линии: 5 – 36 мм

Потребление тока:

В неактивном состоянии: LT-110Eμ: 100 мкА

LT-110Eμ с активным RF: 120 мкА

В активном состоянии (мигание) пост./перех.: 4,0/0,3 мА.

Батарея: 3,6 В 16,5 Ач, типа KBB-11. Рекомендуется заменять через 7 – 10 лет или каждые 1500 часов рабочих часов, в зависимости от того, что наступит раньше.

Индикация:

1 Супер яркий красный светодиод для индикации постоянных неисправностей

Яркость: > 40 люмен

1 зеленый светодиод для переходных неисправностей

1 желтый светодиод для предупреждения о низком заряде батареи

Частота мигания: Нормальная (Экономия питания)

Красный – постоянная неисправность:

1/3 с (1/10 с)

Зеленый – переходная неисправность:

1/4 с (1/10 с)

Желтый – низкий заряд батареи:

1/10 с указывает, когда остался заряд < 20 %

Окружающие температура и температура хранения:

-40 ° → 85 °С.

Вес: 460 грамм

Степень защиты: IP 54 (IP68 по запросу)

Стандарты: Соответствие IEC 68-2.

Испытания в соответствии с:

- EN 61000-6-3 Общий стандарт – Выбросы в промышленных средах
- EN 61000-6-2 Общий стандарт – Устойчивость в промышленных средах
- IEC 495-1986 §4.4.8

LT-110Eμ с интегрированным коротковолновым радио:

Рабочая частота: 2,460 ГГц

Скорость передачи

данных: 250 кбит/с

Выходная мощность: 0 дБм/1 мВт

Диапазон: 20–50 м LoS (линии видимости)

Чувствительность: -94 дБм при 250 кбит/с

Модуляция: Гауссовская частотная манипуляция (GF SK)

Рабочий цикл Rx: 10 мс/10 с

Tx: В неактивном состоянии: 1/60 с

В активном состоянии: 1/10 с

Сообщения: Статус, батарея, НВ

## 8. РАЗМЕРЫ:

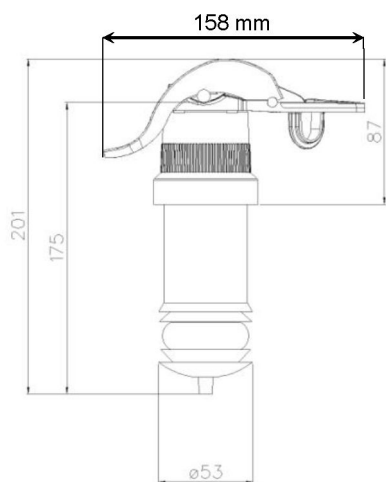


Рисунок 12: Физические размеры LineTroll 110Eμ/110Eμr. Все размеры в мм.

## 9. УСТАНОВКА

LINETROLL 110Eμ устанавливается непосредственно на высоковольтный проводник с помощью штанги для работы под напряжением, как показано на рисунке 14. Он должен быть установлен как можно ближе к поперечине, чтобы избежать колебания линии.

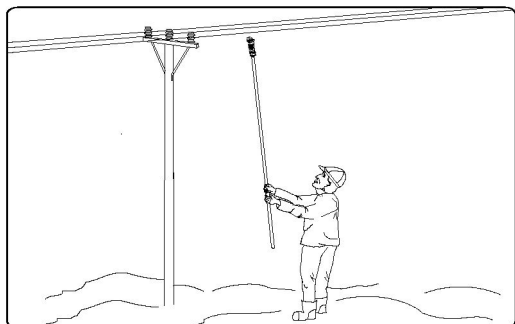


Рисунок 14 Установка с помощью штанги для работы под напряжением

Чтобы в полной мере охватить все виды неисправностей, компании NORTROLL рекомендует устанавливать индикаторы на всех фазах в многофазных сетях. Размещайте индикаторы в стратегических точках вдоль линии.

### 9.1 Перед установкой.

Убедитесь, что индикатор запрограммирован (см. 4.7 Программирование), а батарея подключена до установки на линию.

### 9.2 Монтаж под напряжением с помощью универсального зажимного устройства на штанге:

1. Закрепите индикатор на штанге для работы под напряжением и поднимите/опустите его на линию, как показано на рисунке 14.
2. Потяните штангу вниз и к линии, пока линия не окажется в правильном положении, см. рис 15. Отпустите штангу.

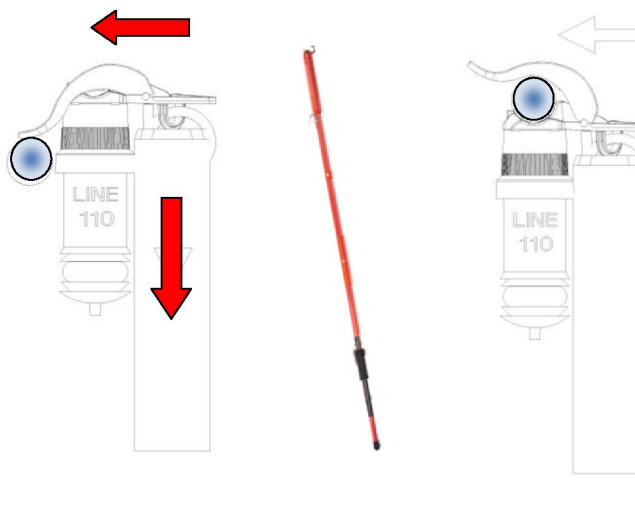


Рисунок 15: Установка и штанга для работы под напряжением

### 9.3 Съем.

1. Закрепите захват в отверстии на горизонтальной части зажима линии, см. рис 15.
2. Потяните вниз, чтобы отсоединить индикатор от линии.

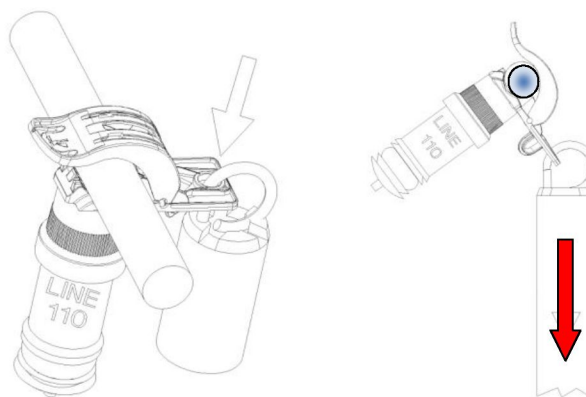


Рисунок 16: Съем с линии.

## Проверка батареи.

Батарею можно проверить путем размещения магнита на желтой зоне с маркировкой: *RESET (СБРОС)*

Через 2 секунды индикатор будет реагировать миганием светодиода,  
см. § 10. *Последовательность мигания – Тест/Сброс.*

В течение последних нескольких месяцев работы батареи, будет мигать желтый светодиод с низкой частотой (1/10 Гц), указывая на то, что осталось менее 20 % емкости и необходима замена.

LT-110Eμг будет дополнительно выдавать сообщение "Low-Battery" (Низкий заряд батареи).

## Программирование

Откройте индикатор, открутив верхней крышку с линз. *См. Рисунок 17.*

Выньте электронную плату настолько, чтобы получить доступ к блоку переключателей.

### *См. Рисунок.*

Установите переключатели, как требуется.

Вставьте электронную плату на место.

Совместите стрелку верхней крышки со стрелкой линзы перед закрытием блока.

См. § 4.7 для получения инструкций по программированию.

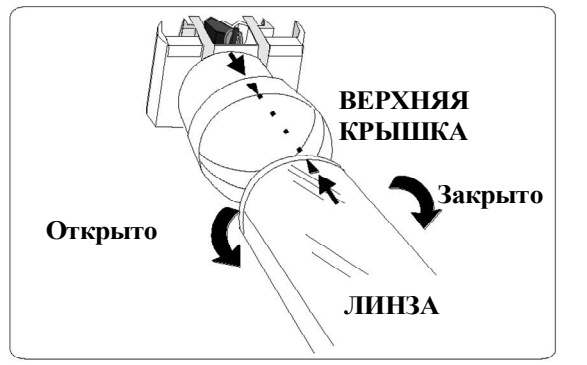


Рисунок 17: Открытие / закрытие LineTroll 110Eμг.

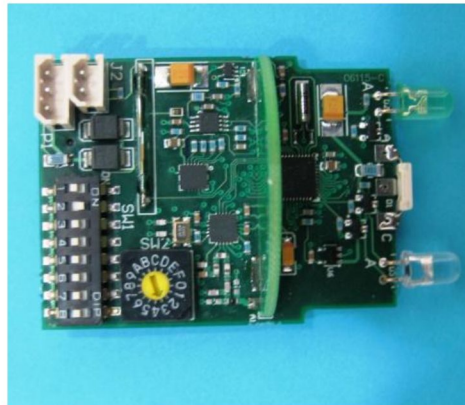
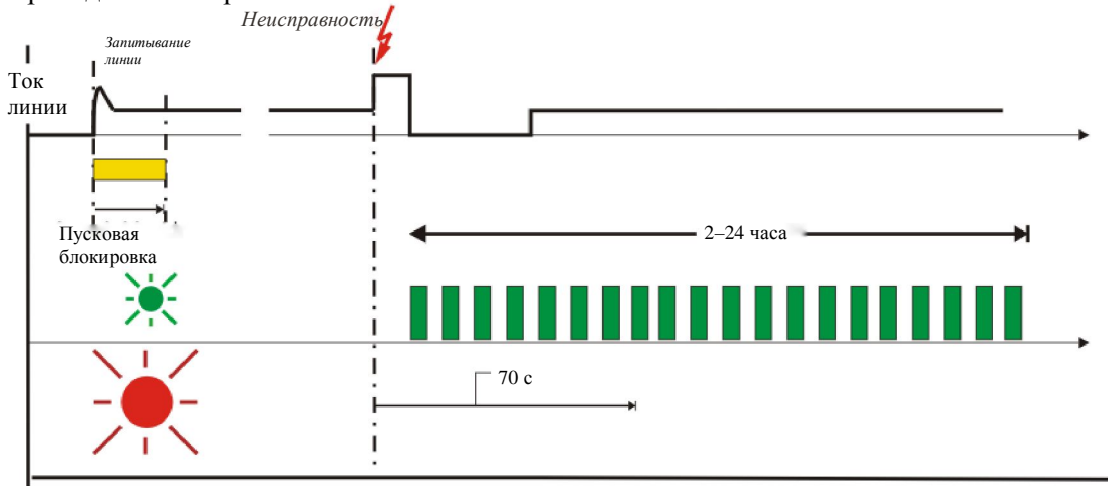


Рисунок 18: Программирование с помощью блока переключателей

**Примечание!** Установка адреса только для LT-110Eμг.

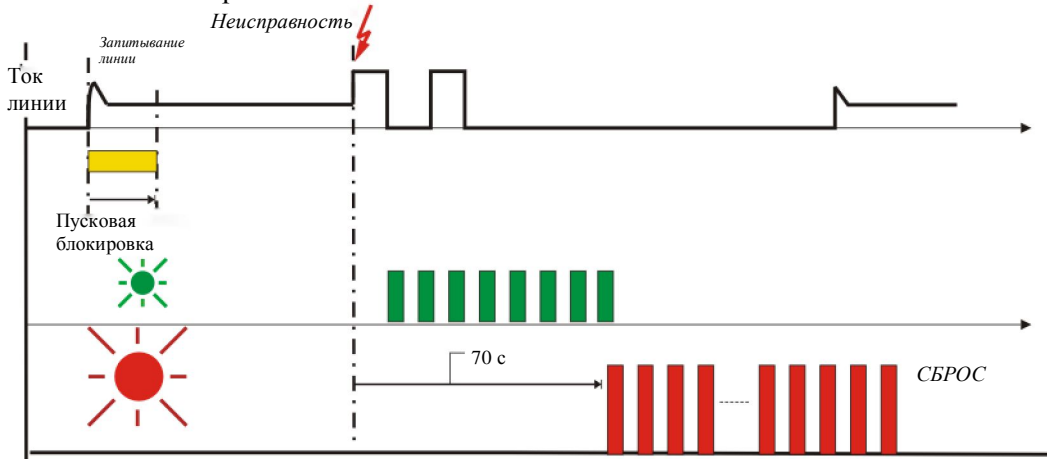
## 10. Последовательности мигания:

Переходная неисправность:



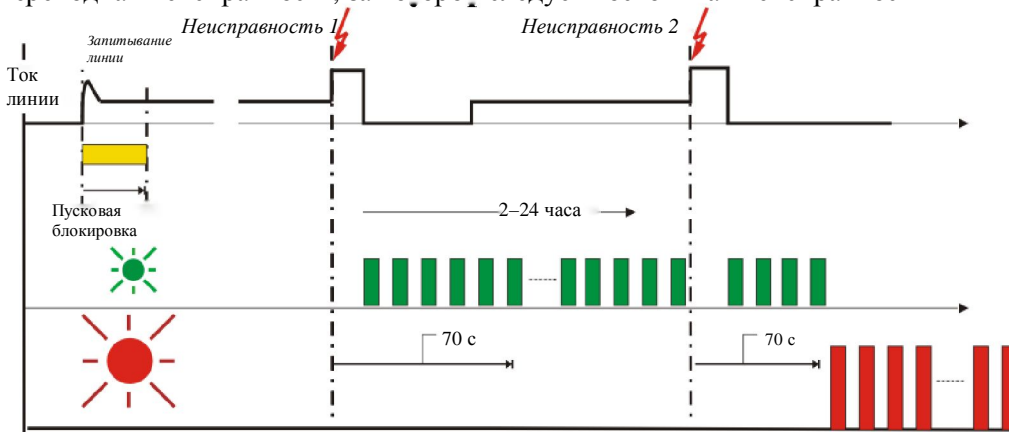
СБРОС НАПРЯЖЕНИЯ DRAGON = ON/OFF (ВКЛ/ВЫКЛ)

Постоянная неисправность:



СБРОС НАПРЯЖЕНИЯ DRAGON = ON (ВКЛ)

Переходная неисправность, за которой следует постоянная неисправность

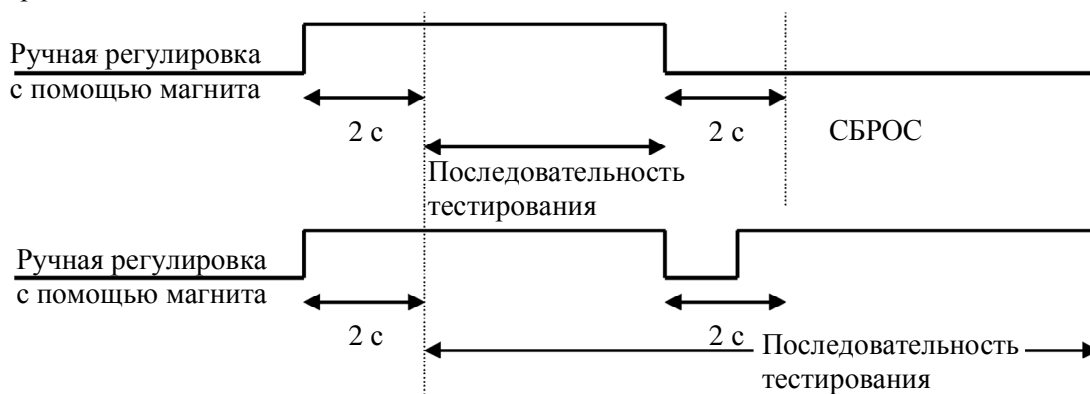


СБРОС НАПРЯЖЕНИЯ DRAGON = ON/OFF (ВКЛ/ВЫКЛ)

Частота мигания для основной вспышки (красная) 1/3 с, 1/10 с после 12 часов. Для переходных индикация (зеленый) частота 1/5 с (1/10 с после 12 часов).

## Тест/Сброс

Магнит должен удерживаться на желтой зоне сброса минимум в течение 2 секунд для включения теста или сброса.



**Последовательность тестирования:** Все 5 светодиодов поворачиваются 2 раза.

### Индикация состояния:

После сброса или подключения батареи, индикатор начнет индикацию состояния в течение 3 мин, указывая на то, находится ли линия под напряжением или нет.

Если линия под напряжением и/или *Ток нагрузки* имеет достаточную величину, мигает один зеленый светодиод в течение 5 мин.



Если линия обесточена или ток нагрузки не достаточно большой, мигает один желтый светодиод в течение 5 мин.



### Контроль батарей

Желтый светодиод начинает мигать с частотой 1/10 Гц, если оставшийся заряд менее 20%, чтобы указать, что батареи должны быть заменены в течение ближайших 6 месяцев.

