



**ИНДИКАТОР ПОВРЕЖДЕНИЯ
НА ВЛ 6-35 кВ
ИПВЛ**

ПАСПОРТ

АИПБ.421441.001 ПС



1. Общая информация

Индикатор повреждения устанавливается на воздушной линии для определения пути аварийного тока. В момент аварии по фазе течёт ток аварии, на который индикатор реагирует. Срабатывание индикатора зависит от места повреждения: если ток аварии отключается «своим» выключателем – он срабатывает, если внешнее повреждение и аварийный ток отключается смежным выключателем (а на этом участке остаётся ток нагрузки) – индикатор не срабатывает. Индикатор повреждения не реагирует на ток нагрузки, бросок тока намагничивания трансформатора, установленного на линии. Индикатор не требует каких-либо ручных операций по возврату срабатывания, возврат происходит автоматически при протекании тока нагрузки. Индикатор не требует задания уставок, однако необходимо определиться с током срабатывания индикатора (в карте заказа).

Индикатор рекомендуется устанавливать в местах разветвления линии (на отпайках), а также на магистральной линии. В сетях с изолированной нейтралью достаточно установить индикатор в двух фазах (на каждой отпайке и магистральной линии), что обеспечит срабатывание при междуфазных повреждениях и распознавание направления поиска повреждения. При установке индикатора в трёх фазах возможно определение направления поиска при двойных замыканиях на землю, если ток повреждения превышает ток срабатывания индикатора.

Наибольший эффект достигается при совместном использовании устройства, определяющего расстояние до места повреждения (ТОР 200-Л), с индикатором повреждения. Устройство защиты и автоматики ТОР 200-Л имеет возможность определять расстояние до места повреждения в километрах (при задании параметров линии). При наличии отпайек такое расстояние возможно в нескольких точках на разных отпайках. Задачу выбора поиска повреждённой отпайки решает индикаторы, установленные на отпайках.

Индикатор выполнен из нержавеющей стали.

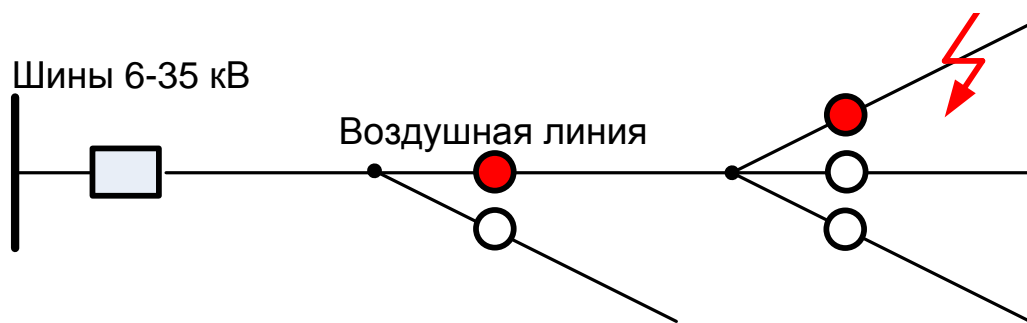


Рисунок 1 - Поясняющая схема работы индикатора

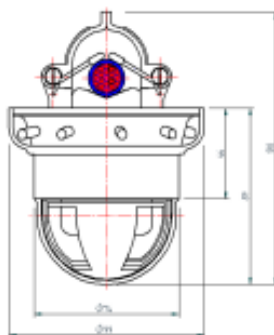


Рисунок 2 - Габаритные размеры индикатора



Индикация срабатывания

Реакция индикатора повреждения на аварию заключается в мигании светодиодов красного цвета по периметру индикатора, а также в выпадении сектора яркого красного цвета. Такая индикация обеспечивает быстрое нахождение сработавшего индикатора и днём и в тёмное время суток, находясь на значительном расстоянии от линии. Минимальная визуальная дистанция составляет 500 м.

Герметичное выполнение индикатора и использование специального яркого пластика, устойчивого к выцветанию, обеспечивает длительную визуальную индикацию в атмосферных условиях в течение всего срока эксплуатации. Питание светодиодных индикаторов обеспечивается за счёт внутреннего накопителя энергии, встроенного в индикатор. Его зарядка производится при прохождении тока нагрузки по фазе, на которой индикатор установлен.



Рисунок 3 - Внешний вид индикатора и индикация срабатывания

Срабатывание и возврат

Индикатор срабатывает при прохождении тока повреждения по фазе, на которой он установлен. Устройство срабатывает только тогда, когда ток повреждения через время (время отключения повреждения) падает до нуля (повреждение отключается). Если отключение повреждения происходит на соседнем участке линии, а на контролируемом участке остаётся ток нагрузки – индикатор не срабатывает (минимальный остаточный ток – 3 А).

На линиях, оборудованных АПВ, индикатор также срабатывает при каждом коротком замыкании. При успешном АПВ индикатор возвращается в исходное состояние через определённое время (устанавливается на заводе-изготовителе перед поставкой). Время возврата составляет примерно от 10 минут до 48 часов после подачи тока нагрузки величиной, не менее 3 А. Таким образом, нет необходимости проводить ручные манипуляции для возврата индикатора.

При неуспешном АПВ индикатор находится в сработавшем состоянии (свечение светодиодов и выпавший красный сектор), обеспечивая визуальный поиск направления на КЗ. Включение линии после устранения КЗ приводит к возврату индикатора.

В цикле работы «КЗ – отключение - АПВ - КЗ- отключение» (КЗ на разных отпайках линии) в течении времени, меньшем времени возврата индикатора, срабатывание индикаторов происходит в обоих направлениях КЗ.



На рис. 3 приведена диаграмма работы индикатора (FI) в зависимости от тока (I).

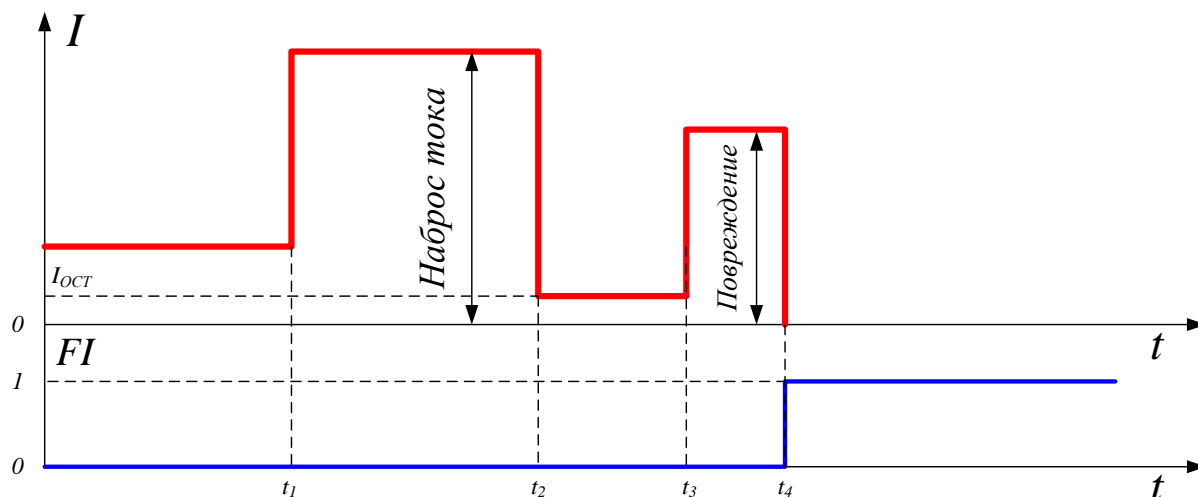


Рисунок 4 - Диаграмма работы индикатора повреждения

Индикатор не срабатывает при набросе тока нагрузки вне зависимости от его длительности $\Delta t = t_2 - t_1$. Здесь наброс тока может вызываться внешним коротким замыканием (F1 на рис. 5) или включением нагрузки (S1 на рис. 5). Внешнее короткое замыкание отключается своей защитой, но при этом в дальнейшем по линии протекает остаточный ток ($I_{ост}$), в то время как при возникновении повреждения (F2 на рис. 5) и дальнейшем отключении выключателя (Q рис. 5) ток спадает до нуля.

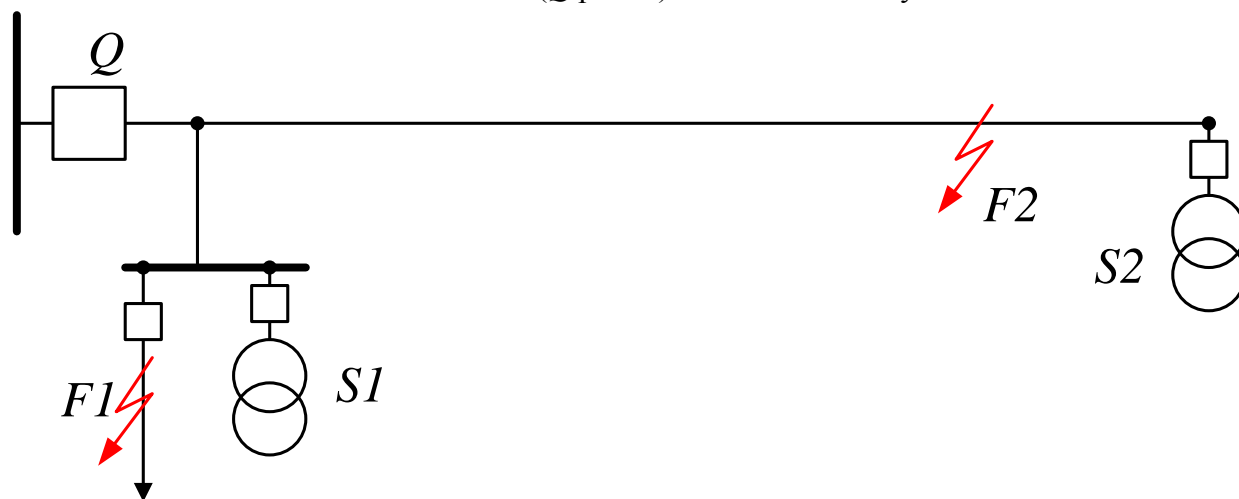


Рисунок 5 - Распределительная сеть

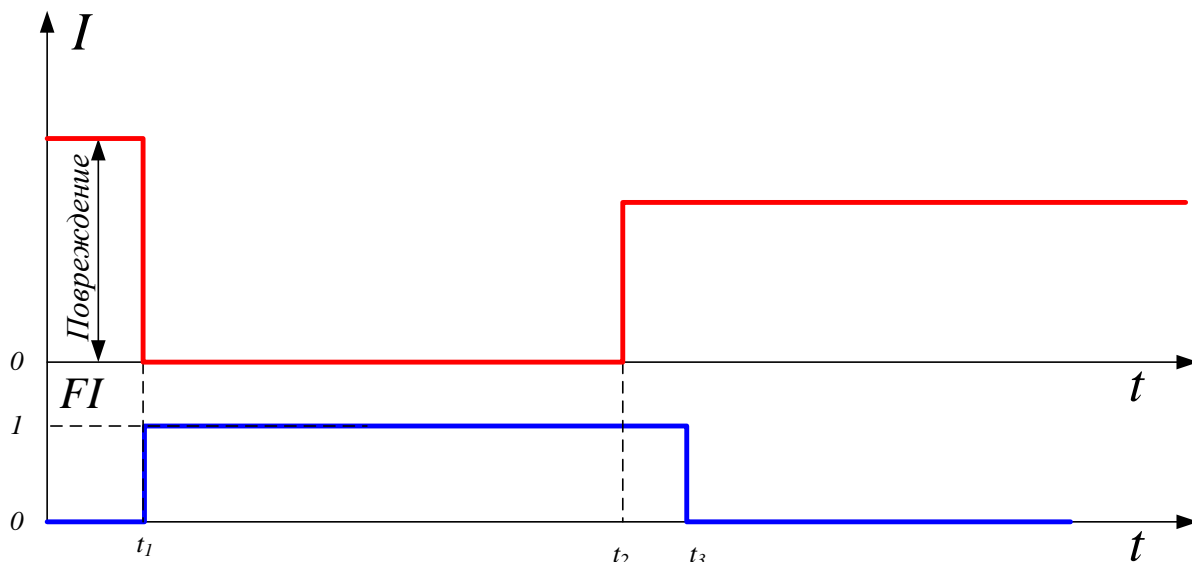


Рисунок 6 - Возврат индикатора повреждения в исходное состояние

Индикатор повреждения возвращается (рис. 6) в исходное состояние если:

1. время $t_3 - t_1$ после обнаружения короткого замыкания превышает уставку (6, 12, 24, 48ч.).
2. время $t_2 - t_1 < 10 \text{ min}$. При этом возврат ($t_3 - t_2$) должен происходить за время не менее 30 сек.
3. время $t_2 - t_1 > 15 \text{ min}$. При этом время возврата ($t_3 - t_2$) не должно превышать 2 минуты.

Отстройка от броска тока намагничивания

Индикатор повреждения не срабатывает при броске намагничивающего тока, который может возникнуть при включении силового трансформатора (S2 на рис. 5), даже в случае постановки линии под напряжение без нагрузки со стороны трансформатора обеспечивается правильная работа индикатора. В этом случае первоначально будет наблюдаться резкий наброс тока и его плавное уменьшение (рис. 7).

Во избежание случаев неправильного срабатывания индикатора при бросках тока в режиме АПВ линии или при оперативном включении, действие индикатора блокируется на 2 секунды.

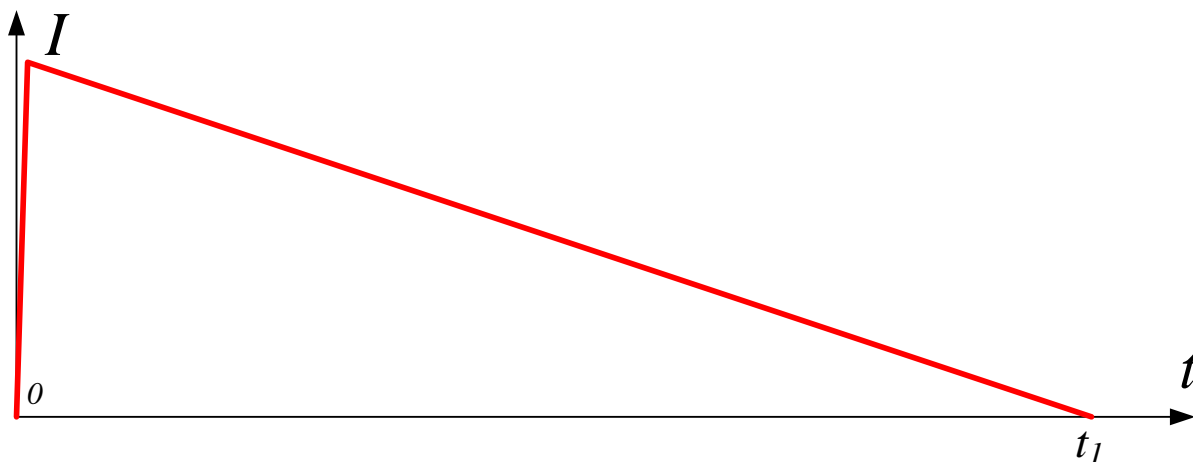


Рисунок 7 -Изменение действующего значения БНТ при включении силового трансформатора



Ограничения:

Успешная работа индикатора обеспечивается в следующих условиях:

- а) ток в линии с изолированными проводами не должен быть меньше 3 А. В противном случае не обеспечивается возврат индикатора при успешном АПВ (и в аналогичных режимах), а также не обеспечивается заряд накопителя энергии.
- б) линейное напряжения на линии с оголенными проводами должно быть более 3кВ, если величина тока нагрузки не превышает 5 А.

Установка и демонтаж

Установка и демонтаж индикатора могут быть осуществлены на воздушной линии, находящейся под напряжением при помощи специальных инструментов, поставляемых изготовителем.

Установка на линию, находящуюся под напряжением

- 1. Инструменты для установки -
 - Штанга изолирующая (в комплект поставки не входит)



- Рычаг



- Установочная чаша

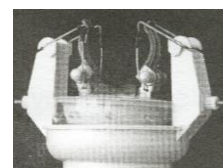
- 2. Необходимо разжать клипсы, затянув пластиковые гайки, расположенные по обеим сторонам установочной чаши и установить ее на штангу, предназначенную для работы под напряжением.



- 3. Аккуратно установить индикатор на установочную чашу, убедившись, что он не касается ее дна.



- 4. При помощи рычага поднять фиксатор с обеих сторон установочной чаши и зафиксировать их крючками.





5. Для того, чтобы установить индикатор на линию, находящуюся под напряжением, при помощи штанги необходимо приподнять ее до тех пор, пока не сработают фиксаторы.



Демонтаж индикатора на линии, находящейся под напряжением

1. Установочная чаша может быть использована для демонтажа индикатора. Освободив пластиковые гайки по обоим концам чаши, следует установить ее на штангу.



2. Для проведения демонтажа индикатора необходимо захватить его при помощи установочной чаши.
3. Стягивая штангу вниз, произвести демонтаж индикатора.



2. Паспортные данные

Линейное напряжение	(1 ÷ 35) кВ
Минимальный нагрузочный ток	изолированные провода 3 А оголенные провода 0А
Размеры проводника	Тип ИПВЛ-1 (оголённый провод) --- диаметр (8 ÷ 25) мм Тип ИПВЛ-2 (изолированный провод)---диаметр (8 ÷ 41) мм
Максимальный ток	31.5 кА/2с
Время возврата	3, 6 (12) ч (см. карту заказа)
Диапазон рабочих температур	-55 ⁰ ÷ + 70
Количество рабочих циклов	> 2000 раз
Время непрерывного свечения	> 1000 часов
Интервалы между свечением	5.3 с ±20 %
Вес	550 г
Диапазон рабочих температур	-55 ⁰ + 70
Количество рабочих циклов	> 2000 раз
Время непрерывного свечения	> 1000 часов
Интервалы между свечением	5.3 с ±20%
Вес	550 г

3. Комплектность

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|-------|
| – Индикатор повреждения ИПВЛ-01-3 | 1 шт. |
| – Установочный комплект (установочная чаша, рычаг) | 1 шт. |
| – Паспорт | 1 шт. |
| – Упаковка | 1 шт. |

4. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя

- 4.1 Минимальный срок службы не менее 20 лет
4.2 Срок гарантии – 3 года с момента отгрузки.
4.3 Температура хранения - 60⁰ ÷ + 70

5. Свидетельство о приёмке

Индикатор повреждения на воздушной линии 6-35 кВ заводской № _____ принят в соответствии с требованиями, предусмотренными в действующей технической документации.

Представитель технического контроля

М.П.

Дата отгрузки _____



6. Свидетельство об упаковывании

Индикатор повреждений ВЛ заводской № _____ упакован ООО «ИЦ «Бреслер» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

 должность

 личная подпись

 расшифровка подписи

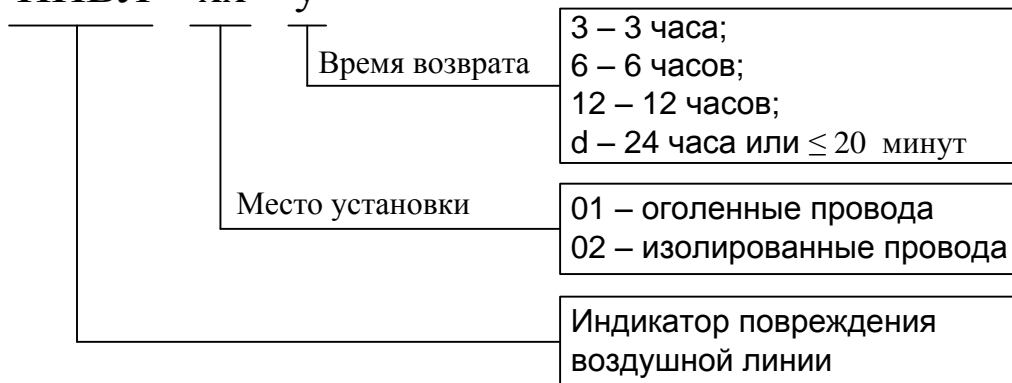
 Год, месяц

7. Заметки по эксплуатации и хранению

До включения изделия и использования его по назначению необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации (входит в комплект поставки).

8. Структура условного обозначения устройств ИПВЛ

ИПВЛ – хх – у





ООО «ИЦ «Бреслер»

Факс: (8352) 61 43 22

КАРТА ЗАКАЗА УСТРОЙСТВ ИПВЛ

Изготовитель:

ООО «ИЦ «Бреслер»

Адрес: 428020, Чувашская Республика, г.Чебоксары, пр. И.Яковлева, д.1

Тел.: (8352) 61 43 21...61 43 29

Факс: (8352) 61 43 22, E-mail:market@ic-bresler.ru

Заказчик:

Организация	
Адрес	
Контактное лицо	
Должность	
Телефон/факс	
E-mail	

Тип индикатора _____ ИПВЛ - _____

Количество индикаторов _____ шт.

Количество установочных комплектов _____ шт.

ООО «Исследовательский центр «Бреслер»
Юридический, почтовый, фактический адрес:
428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр.И.Яковлева, дом 1.
Тел./факс: (8352) 61-43-23, 61-43-24, 61-43-25,
61-43-26, 61-43-27, 61-43-28, 61-43-29;
Факс (8352) 61-43-22
e-mail: rza@ic-bresler.ru, market@ic-bresler.ru