

## НОВЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ УКАЗАТЕЛЬ КРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 6–10 кВ

Гуревич В. И., канд. техн. наук

Научно-техническое предприятие "Инвентор"

Важное место в работе по совершенствованию условий эксплуатации электрооборудования станций и подстанций занимает снижение времени устранения аварийных режимов, в частности коротких замыканий в отходящих кабельных линиях. В разветвленных сетях первостепенное значение приобретает выявление поврежденного участка сети. Известно, что применение приборов, фиксирующих протекание токов короткого замыкания через место их установки, на подстанциях городских сетей позволяет сократить время поиска поврежденной отходящей линии в 3–4 раза.

Несмотря на то, что в последнее время появились цифровые приборы, обеспечивающие отыскание мест короткого замыкания, например, фиксирующие индикаторы сопротивления (ФИС), микропроцессорные системы, задача создания простых, дешевых и высоконадежных указателей коротких замыканий для кабельных сетей 6–10 кВ по-прежнему остается актуальной как в нашей стране [1–2], так и за рубежом [3–5].

Новые возможности совершенствования таких указателей коротких замыканий (УКЗ) появились с созданием в СССР высоковольтных интерфейсных реле – геркотронов, содержащих источник управляющей МДС и геркон, разделенные специально сконструированным изолятором [6].

В настоящее время накоплен большой опыт создания УКЗ с самовозвратом на основе геркотронов. Эволюция этого направления может быть прослежена по публикациям [7–8] и др. В различных

энергосистемах на электростанциях уже эксплуатируется свыше 800 комплектов УКЗ на основе геркотронов. Опыт эксплуатации УКЗ различных типов позволил усовершенствовать их конструкцию. Новый указатель коротких замыканий типа "Контакт-5" (рис. 1) состоит из двух геркотронов типа "Викинг-17", устанавливаемых непосредственно на двух токоведущих шинах, и низковольтного индикаторного блока, устанавливаемого в любом удобном для персонала месте на каждой отходящей линии. Геркотроны устанавливаются на шинах преимущественно выводами вниз и через клеммник соединяются с индикаторным блоком. Длина соединительного провода не ограничена. Выводы геркотронов выполнены высоковольтным проводом типа ПВВ.

Корпуса геркотронов выполнены из полиэтилена высокой плотности, внутренняя полость заполнена эпоксидным компаундом.

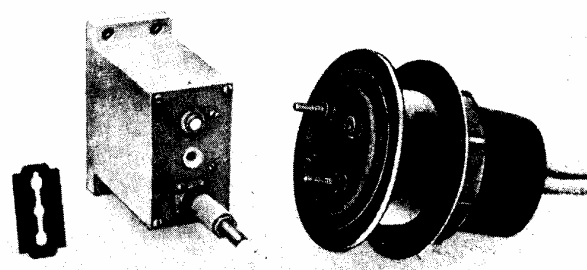


Рис. 1

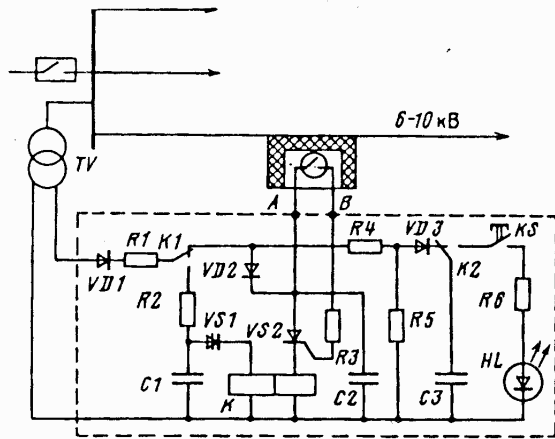


Рис. 2

Индикаторный блок (рис. 2) выполнен на современной высоконадежной элементной базе. Полупроводниковые элементы работают в импульсном режиме и выбраны со значительными запасами по току и напряжению. Миниатюрное двухпозиционное двухстабильное реле  $K$  является герметичным.

В качестве индикатора срабатывания УКЗ использован светодиод  $HL$  красного цвета. Источником энергии для питания светодиода служит конденсатор  $C3$ , подключаемый к светодиоду при кратковременном нажатии кнопки  $K, S$ .

Конденсатор  $C3$  — специального типа, обладает очень малым током саморазряда, что позволяет устройству сохранять память о коротком замыкании в течение нескольких суток при полном отсутствии питания. Все элементы индикаторного блока размещены на печатной плате размером  $60 \times 60$  мм.

Работает УКЗ следующим образом.

В нормальном режиме работы конденсаторы  $C2$  и  $C3$  заряжаются от оперативной сети переменного тока. Герконы разомкнуты, обмотки реле  $K$  обесточены. Светодиод отключен контактом реле  $K2$ . При прохождении по шине тока  $K3$  герконы (один или два) начинают вибрировать с частотой 100 Гц. При первом же их замыкании отпирается тиристор  $VS2$  и конденсатор  $C2$  разряжается на обмотку реле  $K$ , перебрасывая его в новое устойчивое состояние. При этом его контакты  $K1$  и  $K2$  соответственно переключаются. После  $K3$  линия обесточивается и питание индикаторного блока от оперативной сети исчезает, но предварительно заряженный конденсатор  $C3$  оказывается подключенным через кнопку  $K3$  к светодиоду  $HL$ . При нажатии на эту кнопку светодиод ярко горит в течение 5 — 10 с.

При восстановлении в сети нормального режима и появлении оперативного напряжения конденсатор  $C1$  заряжается до напряжения отпираания динистора  $VS1$ , после чего разряжается через этот динистор на вторую (отбойную) обмотку реле  $K$ , возвращая его в исходное состояние.

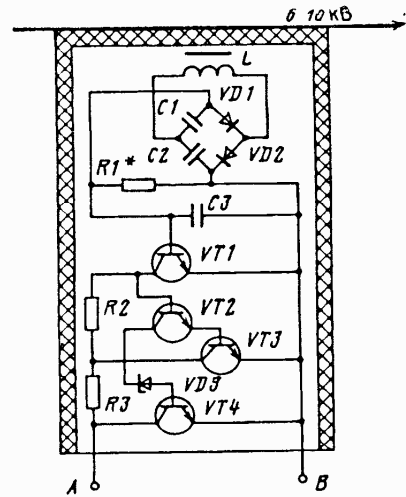


Рис. 3

Настройка на заданный ток срабатывания в диапазоне 400 — 2000 А производится на стенде предприятия-изготовителя путем вращения гермотронов вокруг своей оси с последующим нанесением цветной метки на лимбе. Большее значение тока срабатывания практически не требуется, так как возможные ложные срабатывания УКЗ при включении мощных потребителей нейтрализуются за счет самовозврата.

Более высокой чувствительностью (ток срабатывания 25 — 400 А) обладает УКЗ типа "Контакт-5М", отличающийся тем, что вместо геркотрона "Викинг-17" в нем использован специальный воспринимающий орган (рис. 3), содержит индуктивный датчик и усилитель с релейной характеристикой. Все элементы этого усилителя размещены в корпусе геркотрона "Викинг-17" и по внешнему виду этот воспринимающий орган отличается от геркотрона.

Производство новых указателей коротких замыканий освоено на научно-техническом предприятии "Инвентор" (310091, г. Харьков).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Боярский М. С.** Указатель протекания токов КЗ в кабельных сетях 6-10 кВ с датчиком на герконах. — Энергетика и электрификация, 1987, № 2.
2. **А. с. 1363096 (СССР).** Устройство для индикации наличия короткого замыкания/Аракелян А. М. и др. Опубл. в Б. И., 1987, № 48.
3. **Application of automatic — reset fault indicators/Larson S.** — Transmiss. and Distrib., 1989, N 1.
4. **Gjermsted J.** Fault indicators on overhead distribution lines are cost effective. — Mod. Power Syst., 1987, № 8.

5. Пат. 4795982 (США). Schweitzer E. O. коротких замыканий. Энергетика и электрификация, 1988, № 1.
6. Пат. 3439940 (ФРГ). Kusserow B.
7. Гуревич В. И., Крицков В. В., Савченко П. И. 9. Гуревич В. И. Указатели коротких замыканий для  
Интерфейсные реле. - Электротехника, 1990, № 6. кабельных сетей 6 - 10 кВ. Энергетика и  
электрификация, 1990, № 4.
8. Гуревич В. И., Труб И. И. Геркотронные указатели