

ОБМЕН ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ОПЫТОМ

УДК 621.316.3

ШИННЫЕ ИНДИКАТОРЫ ВЫСОКОГО НАПЯЖЕНИЯ ДЛЯ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 6—10 кВ

Гуревич В. И., канд. техн. наук

Научно-техническое предприятие «Инвентор»

С целью повышения эргономических показателей КРУ практически все западные фирмы снабжают их встроенными индикаторами наличия высокого напряжения, состоящими из датчика и собственно индикаторного блока. В этих устройствах используются самые различные принципы построения. Так, датчики французской фирмы Arnold Electro Industrie представляют собой отдельные изоляторы из эпоксидного компаунда,

устанавливаемые непосредственно на токоведущих шинах. Внутри такого изолятора, вдоль его оси, расположен стержень из специального материала, обеспечивающий протекание очень малого тока (микроамперы) от шины к земле через индикаторный блок. Очень высокая твердость материала этого стержня, характерный вид излома, а также выполненные автором ранее исследования [1] позволяют предположить, что этим ма-

материалом является радиочастотный никель-цинковый феррит или аналогичный ему материал.

Индикаторный элемент этого устройства выполнен в виде переносной вилки из поливинилхлоридного пластика со встроенной неоновой лампочкой, которая при проверке наличия напряжения вставляется в соответствующее гнездо, расположенное в шкафу КРУ.

Фирма Felten & Guillaume Energetech (ФРГ) выпускает КРУ со встроенным шинным индикатором, содержащим на фасаде шкафа установленные в ряд индикационные элементы, соответственно по одному на каждую фазу, миниатюрные вилки, при извлечении которых из гнезд появляется сигнал на индикационных элементах.

В Китае освоен выпуск шинного индикатора высокого напряжения [2], датчики которого выполнены на базе опорных изоляторов специальной конструкции, отличающихся наличием на внешней поверхности (возле заземленного основания) кольцевого паза, в котором уложено металлическое кольцо, подключаемое к индикаторному блоку. Последний содержит накопительные конденсаторы, неоновые лампочки, ручной переключатель с фиксатором.

В СССР также активно разрабатываются аналогичные конструкции. Известны, например, в этой области разработки Московского института инженеров с сельскохозяйственного производства [3, 4] и других организаций.

Мытищинским электромеханическим заводом освоен серийный выпуск шинных индикаторов типа ИН-1. В отличие от зарубежных приборов в этих устройствах индикаторный блок и датчик совмещены в одном узле и не имеют изоляции друг от друга. При установке непосредственно на шинах наблюдать индикационные элементы можно лишь на значительном расстоянии, при открытых дверях КРУ и при условии, что индикационные элементы не будут закрыты от визуального наблюдения различными крупногабаритными элементами КРУ. При довольно слабом световом потоке, создаваемом миниатюрными неоновыми лампами, такое исполнение устройства существенно ограничивает его практическое применение. Попытка использования светодиодов в качестве индикационных элементов не привела к успеху, так как при значительном потребляемом светодиодами токе и очень малой мощности сигнала, поступающего с датчика, потребовалось введение в устройство электронного усилителя. Это, в свою очередь, потребовало введения системы внутренней самодиагностики и контроля исправности этого усилителя. В целом устройство получилось неоправданно сложным и недостаточно надежным.

В Научно-техническом предприятии «Инвентор» под руководством и при непосредственном участии автора разработан ряд шинных индикаторов высокого напряжения для КРУ, соответствующих лучшим мировым образцам.

Простейшая конструкция индикатора, рис. 1, позволяет выводить визуальный оптический сигнал о наличии высокого напряжения в любое удобное для персонала место: фасад шкафа КРУ, панель релейной защиты, мнемоническую схему и др. Все устройство (рис. 1, а) размещено

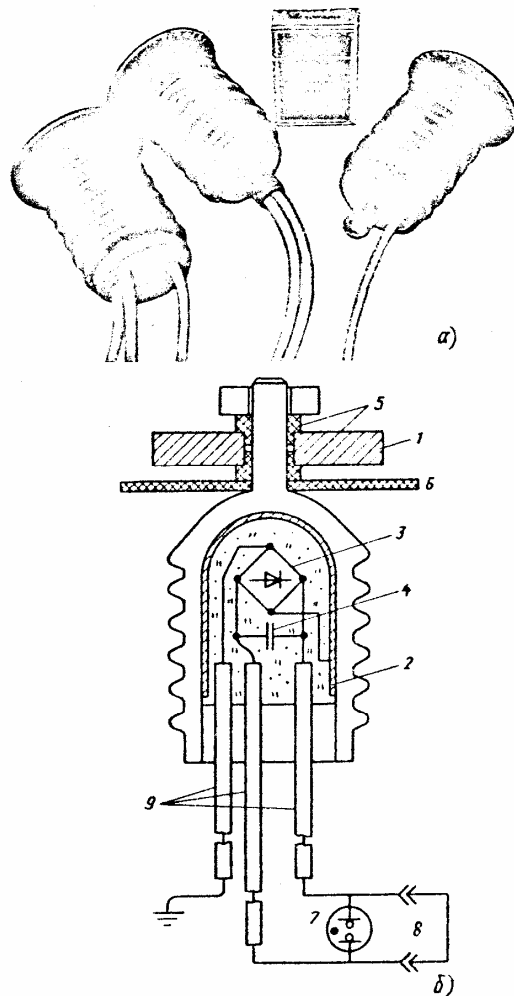


Рис. 1.

в небольшом корпусе, выполненном в виде оребренного стакана из полиэтилена высокой плотности (диаметр — 90 мм, высота — 120 мм), подвешиваемом непосредственно на шине ВН. Принцип действия устройства (рис. 1, б) основан на протекании через конденсатор (одна обкладка — шина 1, вторая — металлический колпачок 2) емкостного тока утечки. Этим током питается релаксационный генератор, образованный выпрямительным мостом 3, конденсатором 4 и неоновой лампочкой 7. Втулки 5 и лимб 6 защищают корпус от теплового излучения шины. Работать устройство начинает лишь при изъятии из гнезд выемной вилки-перемычки 8 во время непосредственного контроля наличия напряжения. В дежурном же режиме все элементы устройства обесточены благодаря шунтирующему действию перемычки 8. Выводы 9 устройства выполнены высоковольтным проводом типа ПВВ.

На рис. 2 представлена схема варианта шинного индикатора ВН с релейным выходом. Все элементы устройства размещены в таком же корпусе, что и предыдущее. В качестве выходного

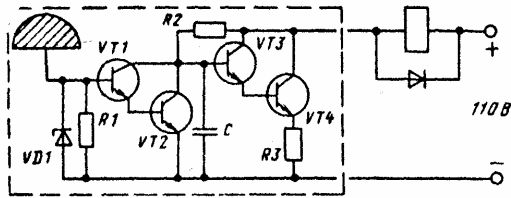


Рис. 2.

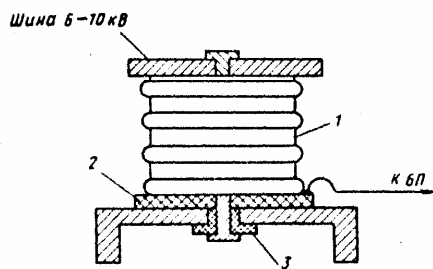


Рис. 3.

реле используются промежуточные реле типа РП-21, РП-23, МКУ-48 или аналогичные. Питание устройства осуществляется от сети оперативного напряжения 110 В. Это устройство в отличие от всех известных предназначено для непосредственного включения в цепи релейной защиты и сетевой автоматики, что существенно расширяет область применения устройств этого класса. Очень перспективно, например, применение такого индикатора в устройствах АВР. При определенной настройке усилителя этого индикатора он оказывается чувствительным не только к исчезновению или появлению ВН на шинах, но и позволяет контролировать сопротивление изоляции цепи ВН относительно земли. Например, можно добиться срабатывания выходного реле при уменьшении сопротивления изоляции ниже 400–500 кОм.

Специально для КРУ типа К-104 и аналогичных разработан шинный индикатор ВН с двумя индикаторными блоками и с использованием штатного опорного изолятора типа ИОР-10-750 в качестве элемента конструкции. Датчик этого устройства (рис. 3) образован непосредственно самим опорным изолятором 1, пластинкой двустороннего фольгированного стеклотекстолита 2, установленного между основанием опорного изолятора и заземленной частью металлоконструкции шкафа КРУ, а также диэлектрической втулкой 3. Опорный изолятор вместе с пластинкой 2 образует емкостной делитель напряжения. Кроме двух идентичных индикаторных блоков (БИ) (рис. 4), соединенных между собой последовательно, устройство содержит преобразовательный блок БП. Индикаторные блоки устанавливаются на фасаде шкафа КРУ и со стороны задней съемной стенки, а преобразовательный блок устанавливается на внутренней стенке шкафа, не-

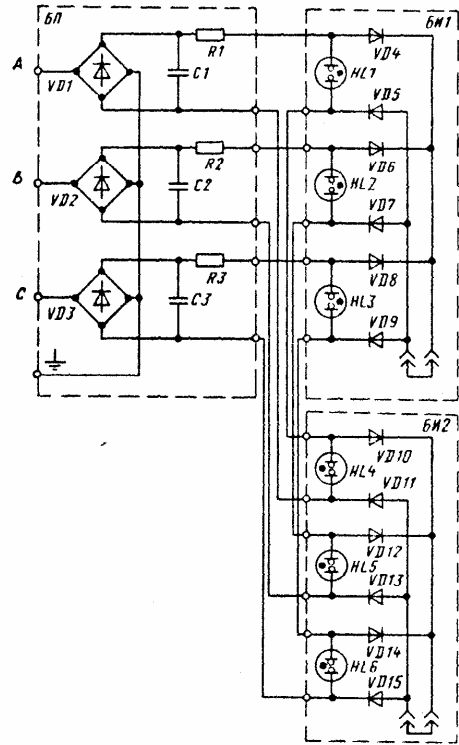


Рис. 4.

Индикаторные блоки

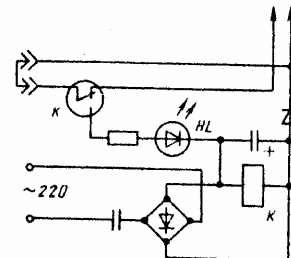


Рис. 5.

посредственно в шинном отсеке и закрывается П-образной стальной пластиной.

Блоки имеют небольшие габариты (ИБ — 100×75×25 мм; ПБ — 120×80×24 мм) и легко размещаются в КРУ. Включение того или иного индикаторного блока происходит при извлечении из соответствующих гнезд вилки-перемычки.

Разработан вариант этого устройства, дополнительно снабженный узлом автоматического включения (рис. 5). Применение такого устройства целесообразно на электростанциях с постоянно отключенной системой сигнализации. При дистанционном включении системы одновременно включаются и все индикаторы ВН, установленные на всех КРУ. Узел автоматического включе-

ния выполнен на миниатюрном герконовом реле *K* типа РЭС-55 и снабжен элементом самодиагностики на базе светодиода *HL*. При подаче на схему напряжения 220 В контактом *K* замыкается цепь шунтирования индикаторного блока и одновременно подается питание на светодиод *HL*. В случае залипания контакта реле, обрыва обмотки и т. п. светодиод светиться не будет, что свидетельствует о неисправности устройства.

Все описанные устройства выпускаются научно-техническим предприятием «Инвентор» (310091, г. Харьков).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич В. И., Покатаев А. И., Савченко П. И. Лавинный эффект в ферритах. Электронная техника. Сер. Материалы, 1981, вып. 9 (158).
2. Дяньли Цишу — Elec. Power, 1988, 21, № 11.
3. А. с. 811154 (СССР). Устройство для контроля высокого напряжения на токоведущих элементах электроустановки / Сагутдинов Р. Ш., Селивахи А. И., Кузнецов А. П. Оpubл. в Б. И., 1981, № 9.
4. Селивахи А. И. Основные направления электрификации сельского хозяйства. Сер. электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Итоги науки и техники). — М.: ВНИИТИ, 1988.