

УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

П.П. Бем, Д.В. Столбинский

«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва», г. Самара

В связи с нынешним спросом на электронные устройства, растет и конкуренция среди производителей данной продукции. Чтобы не потерять спрос на свою продукцию производителя стремятся к улучшению технических характеристик своих устройств. Немало важными выходными параметрами электронных устройств являются: надежность, точность, габаритные размеры и масса. При улучшении технических характеристик должно происходить с параллельным сохранением вышеперечисленных выходных параметров, а некоторые из них, как например, габариты и масса должны стремиться к минимуму.

Немало важную роль занимают устройства для визуального и удаленного контроля наличия или отсутствия напряжения на главных электрических цепях в электроустановках переменного тока напряжением от 6 до 35 кВ, частотой 50/60 Гц. Оперативная оценка состояния наличие напряжения и своевременное предупреждения о его отсутствие имеет важное значение для безопасной эксплуатации электроустановок. Существует несколько производителей данных индикаторов, но в данной статье будут рассмотрены наиболее часто применимые: ИН 3-10Р-00 УХЛЗ и ИВА – 2.



Рисунок 1 – Общий вид ИН 3-10Р-00 УХЛЗ

Устройство индикации напряжения ИН 3-10Р-00 УХЛЗ представлен на рисунке 1. Представляет собой резистивный делитель, залитый в опорный изолятор. Высокое напряжение подается на закладную арматуру в виде контакта изолятора. Выходное напряжение снимается с другого торца полимерного изолятора, с закладной арматуры. Третья закладная арматура является контактом заземления. Выходной сигнал снимается относительно корпуса. Преимуществом такого решения является относительно высокая мощность, которую можно снять с делителя. К подобному датчику допускается подключать индикатор напряжения без внешнего источника

питания. Мощности, отбираемой от делителя, будет достаточно для надежного свечения светодиода.

Еще можно отметить способность работы на постоянном токе. К недостаткам можно отнести относительную сложность конструкции и дороговизну изготовления, а также не взаимозаменяемость датчиков различных производителей, что ставит производителя ячеек КРУ(КСО) в зависимость от одного поставщика комплектующих. Еще можно отметить повышенную трудоемкость при проведении испытаний высоковольтного оборудования на сопротивление изоляции (измерение токов утечки). Датчики с резистивными делителями существенно влияют на результаты измерений, искажая истинную картину. Для устранения влияния датчиков требуется перед проведением испытаний отключить датчики от электрической цепи, а после обратно подключить.



Рисунок 2 – Общий вид ИВА-2

ИВА – 2 представлен на рисунке 2. Индикатор выполнен в виде электрода на многослойной печатной плате. Датчик имеет форму диска, диаметр которого совпадает с диаметром опорного изолятора. Установка датчика происходит непосредственно на поверхность шасси энергоустановки и закрепляют опорный изолятор так, чтобы датчик оказался надежно зафиксированным между опорным изолятором и шасси. Вывод электрода подключают через сигнальный экранированный кабель к входу индикатора напряжения. В результате токоведущая шина совместно с электродом датчика формируют обкладки плоского конденсатора, а опорный изолятор энергоустановки играет роль диэлектрического материала между этими обкладками.[1]

Преимуществами являются простота и дешевизна конструкции. Датчик изготавливается на заводе по производству печатных плат. На сегодня технологии производства печатных плат имеют высокий уровень автоматизации, что снижает процент брака и себестоимость готовой продукции. У производителя ячеек КРУ(КСО) есть возможность выбора поставщика изоляторов, что положительно сказывается на стоимости готовых ячеек. При проведении испытаний на измерение токов утечек нет необходимости в отключении датчиков от электрической цепи, что снижает трудоемкость работ. К недостатку можно отнести некоторую зависимость сигнала, получаемого от датчика, от различных внешних

факторов, таких как: тип, производитель изолятора, расположение токоведущих шин, взаимное влияние соседних фаз. Однако эта зависимость исчезает при проведении процедуры калибровки системы индикатор напряжения -датчик. Еще нужно отметить, что на постоянном токе данный датчик работать не сможет.

В заключение можно отметить, что оба приведенных датчика являются уникальными по своим техническим характеристикам, но как видно из приведенных положительных и отрицательных особенностей ИВН- 2 имеет ряд преимуществ, а именно: простота и дешевизна конструкции, а также простая эксплуатация.

Список используемых источников

- 1.Бем П.П., Столбинский Д.В., Андреев В.А. Устройство индикации наличия напряжения //Актуальные проблемы электроники и телекоммуникаций. – 2020 – с. 155- 157
- 2.Индикатор высокого напряжения ИВА- 2. Руководство по эксплуатации. ЗТЭ.348.003-10 РЭ
- 3.Устройство индикации напряжения ИН 3-10Р-00 УХЛЗ[Электронный ресурс]. <https://termaenergo.ru/products/ustrojstvo-indikaczii-napryazheniya/uin-rele-in-3-10r-00-uxl3/> (Дата обращения: 10.02.2022).

Бем Павел Петрович, аспирант кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. E-mail: bem@testelektro.ru.

Столбинский Денис Владимирович, аспирант кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. E-mail: denver7074@yandex.ru

УДК 621.3.049.75

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

А.А. Анфинагентов

«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: контроль, интегральная схема.

Наиболее перспективны с точки зрения индивидуального прогнозирования надежности электрофизические методы диагностики (ЭФМД) на основе интегральных физических эффектов нелинейности. Областью применения данных методов можно считать как отбраковку полуфабрикатов изделий на технологических операциях и при приемочном контроле в производстве изделий электронной техники (ИЭТ), так и на входном контроле при их применении в процессе изготовления. Процесс ЭФМД ИЭТ заключается в том, что на объект диагностирования (ОД) подают активирующее электрическое воздействие и фиксируют сигнал-