

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Фармацевтична компанія «Фармак»
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ III Всеукраїнської науково-методичної конференції

(Шостка, 19 квітня 2018 року)



Суми
Сумський державний університет
2018

СПОСІБ ОЦІНКИ СТРУМУ ВИТОКУ

О.В. Кролевецький¹, І.В. Забегалов¹, А.В. Булашенко²

¹Шосткинський хіміко-технологічний коледж ім. Івана Кожедуба СумДУ,

²Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського
zabgarik@ukr.net, an_bulashenko@i.ua

Сучасне обладнання живиться від мережі змінного струму напругою від 230 В до 400 В. Ізоляцію такого обладнання необхідно перевіряти регулярно за наявність струмів витоку, оскільки дія таких напруг на людину є небезпечною. Запропонована модель портативного вимірювача, що може забезпечити номінальну тестову напругу 500 В або 1000 В для вимірювання струму витоку.

Цифровий вимірювач дозволяє перевіряти надійність та опір ізоляції до 999 МОм при напругах 500 В або 1000 В та струму витоку від 1 до 100 мкА. Блок схема приладу наведена на рис. 1.

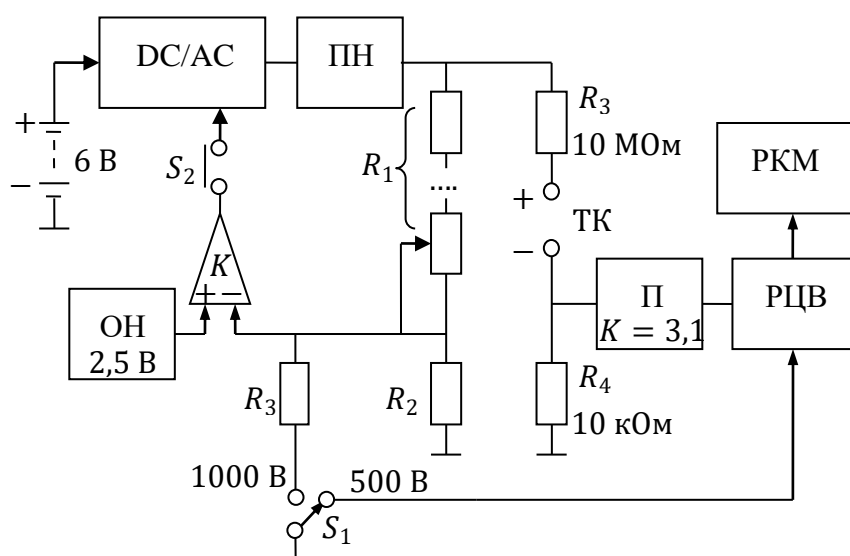


Рисунок 1

Перетворювач постійної напруги DC/AC перетворює постійну напругу батареї 6 В у змінну напругу порядку декілька сотень вольт, яка потім випрямляється у кіловольту постійну напругу перемножувачем напруги (ПН). Резистивний дільник R_1/R_2 разом із компаратором (К) стабілізує високовольтну напругу.

Далі висока напруга через струмообмежувальний опір $R_3=10$ МОм подається на тестові контакти (ТК), до яких підводиться ізоляція, яку необхідно протестувати. Цей опір навіть при короткому замиканні обмежує струм на безпечному рівні 100 мкА.

Струм витоку, наприклад 100 мкА, протікає через $R_4=10$ кОм сенсорний опір, створюючи на ньому падіння напруги, наприклад 1 В, що підсилюється високоомним підсилювачем (П) з коефіцієнтом підсилення $K=3,1$ та вимірюється «розумним» цифровим вольтметром (РЦВ) та висвічується на рідкокристалічному РК модулі (ПКМ).

Результати вимірювань виводяться на дворядковий 16-знаковий РК дисплей, у верхньому рядку якого відображається тестуюча напруга, а у нижньому рядку – струм витоку в мкА та опір ізоляції в МОм.

За допомогою перемикача S_1 можна обрати високу напругу 500 В або 1000 В, змінюючи коефіцієнт ділення високовольтного дільника та одночасно повідомляючи мікроконтролеру на відповідний порт про вибране значення. Живлення всіх елементів схеми, крім потужних ключів, здійснюється через інтегральний стабілізатор. Оскільки

споживаний струм невеликий, що витрачається тільки при натиснутій кнопці S_2 , в якості 6 В батареї використовуються чотири з'єднаних послідовно елементів живлення типу АА.

Новий вимірювальний прилад легкий для побудови, що складається з великої кількості головних компонентів, що встановлюються на невеликій панелі корпусу разом із невеликим трансформатором, що використовується у колі тестуючої напруги та тримача батарей, від яких живиться вимірювальний прилад (рис. 2).



Рисунок 2

Запропонований модель можна використати у схемі портативного цифрового вимірювача струму витоку.

Список використаних джерел

1. Лачин В.И. Влияние тока абсорбации на процесс измерения сопротивления изоляции / В.И. Лачин, К.Ю. Соломенцев, Н.К. Уи // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Технические науки. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2013. – с. 32-35.
2. Мускатиньев А.В. Особенности измерения токов утечки в силовых полупроводниковых приборах в состоянии низкой проводимости / А.В. Мускатиньев, А.А. Мускатиньев. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – Пенза: Пензенский государственный технологический университет, 2014. – с. 157 – 163.