

СТАБИЛИЗАТОР ТОКА ВОЛЬТМЕТРА УНИВЕРСАЛЬНОГО КЛАССА ТОЧНОСТИ 0,01

Рассматривается реализация генератора стабильных токов (ГСТ) для измерения сопротивления в составе универсального вольтметра. Предлагается оснастить генератор схемой защиты от перегрузок и использовать усилитель слежения за потенциалом для увеличения точности.

ВВЕДЕНИЕ

Для измерения сопротивления необходимо чтобы в состав измерительного прибора входил генератор стабильных токов, который, в зависимости от выбранного предела измерений, генерирует ток определенного значения. Ток пропускается через подключенную нагрузку, в это время на ней измеряется напряжение и путем деления напряжения на силу тока вычисляется сопротивление (см. рис. 1) [1].

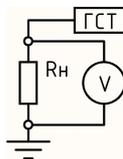


Рис. 1 – Схема измерения сопротивления.

I. ГЕНЕРАЦИЯ СТАБИЛЬНЫХ ТОКОВ

Плата стабилизатора тока соединяется непосредственно с блоком аналого-цифрового преобразования (АЦП) вольтметра. Питание доставляется с этого же блока, однако в устройстве предусмотрен преобразователь постоянного напряжения для получения напряжения $+3\text{ В}$ и -3 В (см. рис. 2).

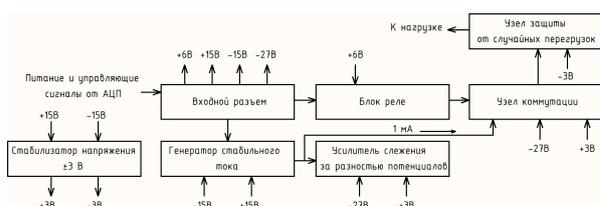


Рис. 2 – Структурная схема стабилизатора тока.

Связь осуществляется через входной разъем. Для выбора предела измерения сопротивления применяются герконовые реле, сигналы управления которыми приходят с блока АЦП.

ГСТ на операционном усилителе (ОУ) КД140УД1408А обеспечивает стабильный ток силой 1 мА , необходимый для измерения сопротивления нагрузки. Этот ток может быть изме-

нен в узле коммутации, путем подключения последовательно соединенных резисторов с помощью герконовых реле, для обеспечения возможности изменять пределы измерения сопротивления. Ток силой 1 мкА соответствует сопротивлению 200 Ом и 2 кОм , $0,01\text{ мА}$ – 20 кОм и 200 кОм , 1 мА – 2 МОм . [2].

II. УВЕЛИЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Для того чтобы значение тока на выходе ГСТ не зависело от внешних воздействий, проводник, по которому он протекает, на печатной плате окружается тонким экраном, который соединяется с общим проводником. Нулевую разность потенциалов выхода ГСТ и экрана обеспечивает усилитель слежения на ОУ КД140УД1408А [3].

Также для защиты от случайных перегрузок, например, вследствие подачи напряжения на вход вольтметра в режиме измерения сопротивления реализована схема защиты, которая выдерживает напряжение до 100 В .

III. ВЫВОДЫ

Разработанный стабилизатор обеспечивает точность задания измерительного тока $0,01\%$. Важным моментом является использование прецизионных элементов в цепях задания стабильного тока, чтобы обеспечить максимальную точность измерения сопротивления. Преимущества разработанного устройства – высокая точность, защита от перегрузок и использование более чувствительных и надежных герконовых реле вместо электромагнитных.

1. Электротехника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://electrono.ru/elektroizmeritelnye-pribory-i-metody-izmerenij/103-izmerenie-elektricheskogo-soprotivleniya>
2. Э.Г. Попов. Основы аналоговой техники. Учеб. пособие для студ. радиотехнических спец. – Мн.: БГУИР, 2006 - 276 с.
3. A. J. Peyton, V. Walsh. Analog electronics with Op Amps: a source book of practical circuits. – Cambridge University Press, 1993.

Шаблинский Илья Вячеславович, студент 4-го курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, ilyia9963@gmail.com.

Научный руководитель: Иванецкая Наталья Александровна, старший преподаватель кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, nat.bguir@yandex.by.