

## «ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АНАЛОГОВЫХ МИКРОСХЕМ (MAXIM/DALLAS, США) В УЗЛАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТОКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ»

**Федин Н.А.,**

*Рязанский Государственный Радиотехнический Университет  
Рязань, Россия*

### **Аннотация.**

Компания MAXIM/DALLAS (США) в настоящее время производит свыше 5 тысяч типов аналоговых микросхем – больше, чем любой другой производитель в этом сегменте рынка. Более 4 тысяч микросхем – оригинальные разработки компании по запатентованным технологиям. В статье рассматриваются микросхемы для усиления малых уровней сигналов и последующей обработки этих малых уровней.

**Ключевые слова:** микросхемы, операционные усилители, монитор напряжения, стабилизатор напряжения, защита от короткого замыкания.

Среди интересных новинок компании MAXIM/DALLAS необходимо выделить некоторые микросхемы с уникальными параметрами, выделяющими их на фоне продукции конкурентов (Таблица 1).

Таблица 1

**Характеристики некоторых операционных усилителей MAXIM/DALLAS**

Тип ОУ	MAX4040 – MAX4044	MAX406 – MAX419	MAX4130 – MAX4134
Напряжение питания, В	2,4...5,5; ±1,2...±2,75	2,5...10; ±1,25...±5	2,7...6,5; ±1,35...±3,25
Ток потребления, мА	0,012	0,001	1
Напр. смещения $V_{OS}$ макс., мкВ	2500	500...4000	600...1500
Входное напряжение шумов, пА/Гц <sup>-1/2</sup>	0,05 (при 1 кГц)	–	0,4 (при 1 кГц)
Входное смещение $I_{bias}$ макс., нА	10	0,01	150
Полоса пропускания BW, МГц	0,09	0,004...0,15	10
Температурный диапазон	– 40...85°C	0...70°C/ – 40...85°C/ – 55...125°C	– 40...85°C
Особенности	Низкая стоимость	Малое потребление	Работа на нагрузку 250 Ом

Рассмотрим специализированные операционные усилители (далее – ОУ) для измерения тока:

- MAX4376 – MAX4378;
  - MAX4080 – MAX4081;
  - MAX4373 – MAX4375;
- и мониторы напряжения:
- MAX8211 – MAX8212.

Подробнее рассмотрим операционные усилители MAX4080 – MAX4081.

Вышеупомянутые ОУ ориентированы на применение в автомобильных приложениях при рабочей температуре от минус 40 °С до плюс 125 °С и имеют широкий диапазон питающего напряжения (4,5 – 76 В) и такую же допустимую величину синфазного напряжения.

Выпускается три варианта каждой микросхемы с фиксированными гарантированными коэффициентами усиления, что практически перекрывает весь мыслимый диапазон потребностей при применении в узлах контроля тока.

Применение этих микросхем дает возможность производить измерение токов потребления с точностью 0,1 % во всем рабочем диапазоне. Опытным путем была установлена возможность расширения рабочего диапазона температур от минус 60 °С до плюс 125 °С. Дрейф выходного напряжения (точность измерения тока) составлял при этом не более 1 % за 48 часов работы.

В качестве примера применения ОУ – MAX4080 на Рисунке 1 приведена часть структур-

ной схемы защиты стабилизатора напряжения постоянного тока (ЗСНПТ) от короткого замыкания (далее – КЗ).

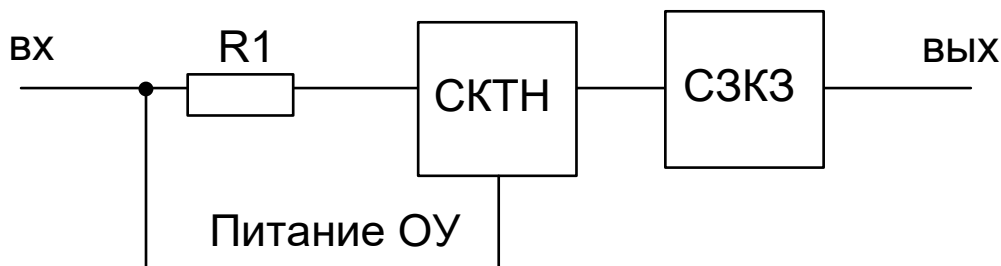


Рисунок 1 – Структурная схема ЗСНПТ от короткого замыкания

Сигнал, пропорциональный величине протекающего тока, снимается с низкоомного (0,01 Ом) шунта (R1) и поступает на вход схемы контроля тока нагрузки (СКТН) с коэффициентом усиления 20. СКТН включает в себя операционный усилитель MAX4080FAUK, не требующий отдельного источника питания, что упрощает схемотехнику данного устройства. При токе короткого замыкания 10 А напряжение на выходе ОУ составит 2 В. Далее, напряжение с выхода MAX4080FAUK поступает на вход схемы защиты от КЗ (СЗКЗ), в состав которой входит монитор напряжения MAX8212MJA.

Монитор напряжения MAX8212MJA представляет собой, объединенные в одном корпусе прецизионный термокомпенсированный источник опорного напряжения 1.15 В, компаратор напряжений и триггерную схему. Такая интеграция в одном корпусе значительно улучшает общие показатели схемы, упрощает топологию печатных плат. Преимущества применения MAX8212MJA в сравнении с традиционными схемно-техническими решениями:

- 1) возможность установки программируемого «гистерезиса по току короткого замыкания»;
- 2) возможность реализации «защелки» минимально затратным путем;
- 3) функция «открытый сток» при довольно большом выходном токе, т.е. возможность и простота сопряжения с оптоэлектронными устройствами;

4) микромощное потребление.

В случаях, когда уровень напряжения в узлах контроля не превышает 28 В особый интерес представляют микросхемы MAX4373 – MAX4375, которые представляют собой комбинацию масштабирующего токового усилителя, компаратора и источника опорного напряжения уровня 0.6 В, объединенных в одном корпусе.

#### Перечень использованных источников

1.Хоровиц П., Хилл. У. Искусство схемотехники: В 3-х томах: Т.2. Пер. с англ. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Мир, 1993. –371с.

2.Шустов М. А., Практическая схемотехника. Книга 3. Преобразователи напряжения. 2-3 изд., стер. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. –2007

3.Семенов Б. Ю., Силовая электроника: профессиональные решения. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011. –416с.

4.Rail-to-Rail Outputs and Beyond-the-Rails™ Inputs: The Inside Story on Micropower Op Amps, MAXIM/DALLAS, Application Note 741, Mar 23, 2001

5.<https://www.maximintegrated.com/en/site-map.html>

6.OPAMPS/COMPARATORS, MAXIM/DALLAS, Analog Design Guide, 22–nd Edition, 2004.