



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

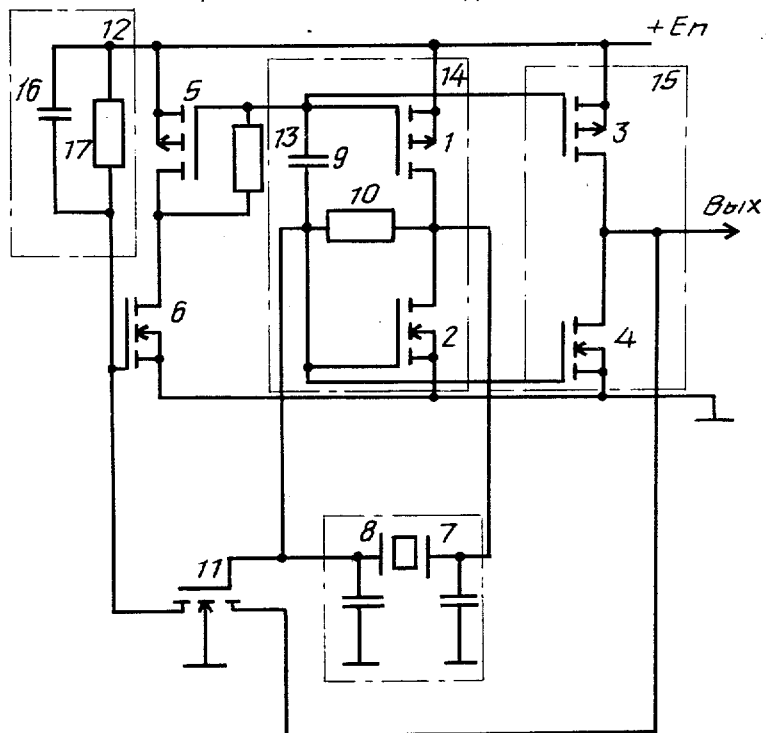
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3909491/24-09  
(22) 07.06.85  
(46) 15.02.87. Бюл. № 6  
(71) Минский радиотехнический институт  
(72) А. И. Корзун, С. Д. Шпога  
и А. П. Разумовский  
(53) 621.373.5(088.8)  
(56) Патент США № 4211985, кл. 331—116,  
опублик. 08.07.80.  
Патент США № 4459565, кл. 331—116,  
опублик. 10.07.84.

(54) КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР  
(57) Изобретение м. б. использовано в электронных часах. Цель изобретения — повышение стабильности амплитуды выходных колебаний. Г-р содержит три р-канальных МОП-транзистора 1, 3 и 5, три n-канальных МОП-транзистора 2, 4 и 6, четырехполосник

7 с кварцевым резонатором 8, конденсатор 9, два резистора 10 и 13, дополнительный n-канальный МОП-транзистор 11, параллельную RC-цепь. При этом транзисторы 1 и 2, конденсатор 9 и резистор 10 образуют у-ль 14, транзисторы 3 и 4 образуют у-ль мощности 15, цепь 12 содержит конденсатор 16 и резистор 17. Снижение напряжения на шине питания приводит к уменьшению амплитуды колебаний. Далее отпирается транзистор 6 и увеличивается выходное напряжение. При увеличении напряжения на шине питания транзистор 6 подзапирается и амплитуда выходных колебаний уменьшается. Осуществляется адаптация к дестабилизирующему действию напряжения источника питания. Положительным следствием этого является повышение стабильности частоты выходных колебаний. 1 ил.



Изобретение относится к радиотехнике, и может быть использовано в электронных часах.

Цель изобретения — повышение стабильности амплитуды выходных колебаний.

На чертеже приведена принципиальная электрическая схема кварцевого генератора.

Кварцевый генератор содержит первый  $p$ -канальный МОП-транзистор 1, первый  $n$ -канальный МОП-транзистор 2, второй  $p$ -канальный МОП-транзистор 3, второй  $n$ -канальный МОП-транзистор 4, третий  $p$ -канальный МОП-транзистор 5, третий  $n$ -канальный МОП-транзистор 6, четырехполюсник 7 с кварцевым резонатором 8, конденсатор 9, первый резистор 10, дополнительный  $n$ -канальный МОП-транзистор 11, параллельную RC-цепь 12, второй резистор 13. При этом первый  $p$ -канальный МОП-транзистор 1, первый  $n$ -канальный МОП-транзистор 2, конденсатор 9 и первый резистор 10 образуют усилитель 14, второй  $p$ -канальный МОП-транзистор 3 и второй  $n$ -канальный МОП-транзистор 4 образуют усилитель мощности 15. Параллельная RC-цепь 12 содержит конденсатор 16 и резистор 17.

Кварцевый генератор работает следующим образом.

В первый момент после включения третий  $n$ -канальный МОП-транзистор 6 максимально открыт. Первый и третий  $p$ -канальные МОП-транзисторы 1 и 5 и первый и третий  $n$ -канальные МОП-транзисторы 2 и 6 образуют «зеркало тока». Поэтому в первый момент через первый  $p$ -канальный МОП-транзистор 1 и первый  $n$ -канальный МОП-транзистор 2 протекает значительный ток, что позволяет обеспечить «мягкий» режим возбуждения. Сопротивление канала дополнительного  $n$ -канального МОП-транзистора 11 определяется разностью напряжений, приложенных к его затвору и истоку. Дополнительный  $n$ -канальный МОП-транзистор 11 начинает отпираться только после того, как напряжение на его затворе превысит напряжение на его истоке на величину, большую порогового напряжения, при этом конденсатор 16 параллельной RC-цепи 12 заряжается и запирает третий  $p$ -канальный МОП-транзистор 6. Это приводит к уменьшению тока через первый  $p$ -канальный МОП-транзистор 1 и первый  $n$ -канальный МОП-транзистор 2.

Уменьшение тока через первый  $p$ -канальный МОП-транзистор 1 и первый  $n$ -канальный МОП-транзистор 2 происходит до тех пор, пока не наступит состояние динамического равновесия. Это состояние характеризуется тем, что заряд конденсатора 16 параллельной RC-цепи 12 становится равным разряду его через резистор 17 параллельной RC-цепи 12. В зависимости от выбо-

ра постоянной времени параллельной RC-цепи 12 можно обеспечить условие минимума потребляемой мощности.

5 Снижение напряжения на шине питания приводит к уменьшению амплитуды колебаний. Это приводит в свою очередь к отпиранию третьего  $n$ -канального МОП-транзистора 6 и увеличению выходного напряжения. Аналогично, при увеличении напряжения на шине питания третий  $n$ -канальный МОП-транзистор 6 подзапирается и амплитуда выходных колебаний уменьшается. Таким образом осуществляется адаптация к дестабилизирующему действию напряжения источника питания. Дополнительным положительным следствием этого является повышение стабильности частоты выходных колебаний.

#### Формула изобретения

20 Кварцевый генератор, содержащий первый, второй и третий  $p$ -канальные МОП-транзисторы, истоки которых подключены к шине питания, первый, второй и третий  $n$ -канальные МОП-транзисторы, истоки которых 25 подключены к общей шине, четырехполюсник с кварцевым резонатором, первый вывод которого подключен к затвору первого  $n$ -канального МОП-транзистора, конденсатор, первый вывод которого подключен к затвору первого  $p$ -канального МОП-транзистора, 30 первый резистор, первый вывод которого подключен к стоку первого  $p$ -канального МОП-транзистора, при этом сток второго  $p$ -канального МОП-транзистора подключен к стоку второго  $n$ -канального МОП-транзистора, сток третьего  $p$ -канального МОП-транзистора 35 подключен к стоку третьего  $n$ -канального МОП-транзистора, затвор второго  $p$ -канального МОП-транзистора подключен к затвору первого  $p$ -канального МОП-транзистора, затвор второго  $n$ -канального МОП-транзистора 40 подключен к затвору первого  $n$ -канального МОП-транзистора, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности амплитуды выходных колебаний, введены дополнительный  $n$ -канальный МОП-транзистор, затвор которого 45 подключен к затвору первого  $n$ -канального МОП-транзистора, исток которого подключен к стоку второго  $p$ -канального МОП-транзистора, а сток которого подключен к затвору третьего  $n$ -канального МОП-транзистора, параллельная RC-цепь, которая включена 50 между шиной питания и затвором третьего  $n$ -канального МОП-транзистора, второй резистор, который включен между затвором и стоком третьего  $p$ -канального МОП-транзистора, при этом вторые выводы конденсатора и первого резистора 55 подключены к затвору первого  $n$ -канального МОП-транзистора, стоки первого  $p$ -канального МОП-

транзистора и первого  $n$ -канального МОП-транзистора объединены и подключены к второму выводу четырехполюсника с квар-

цевым резонатором, а затворы третьего и первого  $p$ -канальных МОП-транзисторов объединены.

Составитель В. Рудай  
Редактор Т. Парфенова      Техред И. Верес      Корректор А. Обручар  
Заказ 7913/54      Тираж 922      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4