

Юрий Дуб.

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 983677

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.07.81 (21) 3310621/24-07

(51) М. Кл. ³

с присоединением заявки № -

G 05 F 1/56

(23) Приоритет -

Опубликовано 231282. Бюллетень №47

(53) УДК 621.316.

Дата опубликования описания 23.12.82

.722.1(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Э. Р. Круусе и Т. А. Пунгас

(71) Заявитель

(54) ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

2

Изобретение относится к источникам тока и может быть использовано для формирования стабильных во времени прямоугольных калибрующих сигналов, используемых в технике связи, автоматике, радиоэлектронной и измерительной технике.

Известны формирователи прямоугольных импульсов, содержащие мультивибратор, триггер, ключи, стабилитроны, резисторы и конденсаторы [1].

Недостатком известных устройств является невысокая стабильность выходных напряжений.

Наиболее близким техническим решением к изобретению по средствам и достигаемому результату является источник опорного напряжения, содержащий генератор импульсов, подключенный своими выходами к управляющим входам двух ключей, входы которых подключены к выходу первого операционного усилителя, подключенного своим прямым входом к клемме для подключения источника питания, второй операционный усилитель, цепь из первого резистора и последовательно соединенного к нему анодом первого стабилитрона, второй резистор, второй стабилитрон и цепь из последователь-

но соединенных третьего и четвертого резисторов [2].

5 Недостатком известного источника опорного напряжения является невысокая стабильность выходного напряжения.

Цель изобретения - повышение стабильности выходного напряжения источника опорного напряжения.

10 Поставленная цель достигается тем, что в источнике опорного напряжения инверсный вход первого операционного усилителя подключен к аноду первого и катоду второго стабилитронов, катод 15 и анод которых подключены к выходам соответствующих ключей, причем катод первого стабилитрона подключен через цепь из последовательно соединенных 20 третьего и четвертого резисторов к выходной клемме и выходу второго операционного усилителя, прямой вход которого подключен к прямому входу первого операционного усилителя, а 25 инверсный вход второго операционного усилителя подключен к точке соединения третьего и четвертого резисторов и через второй резистор - к аноду второго стабилитрона, второй вывод 30 первого резистора подключен к выходной клемме.

На чертеже приведена принципиальная электрическая схема источника опорного напряжения.

Источник опорного напряжения содержит первый операционный усилитель 1, к инвертирующему входу которого подключен анод первого стабилитрона 2, катод второго стабилитрона 3 и первый вывод резистора 4. Выход усилителя 1 через ключ 5 соединен с катодом первого стабилитрона 2 и первым выводом резистора 6 и через ключ 7 - с анодом второго стабилитрона 3 и выводом резистора 8. Другие выводы резисторов 6 и 8 присоединены к одному выводу резистора 9 и к инвертирующему входу второго операционного усилителя 10, выход которого подключен к выходной клемме источника 11 и соединен с вторыми выводами резисторов 4 и 9. Неинвертирующие входы операционных усилителей 1 и 10 подсоединены к клемме для подключения источника 12 управляющего напряжения. Управляющие входы ключей 5 и 7 подключены к выходам генератора 13 импульсов.

Источник опорного напряжения работает следующим образом.

На выходах генератора 13 формируются прямоугольные импульсы для управления электронными ключами 5 и 7, работающими в противофазе, т.е. если ключ 5 разомкнут, то ключ 7 замкнут. В результате на выходной клемме 11 источника опорного напряжения формируются импульсы разнополярного прямоугольного напряжения. Если ключ 5 замкнут, а ключ 7 разомкнут, то через резистор 6 протекает ток $J_6 = U_2 / R_6$, а на выходе источника формируется напряжение U_{11} .

$$U_{11} = +U_2 \frac{R_9}{R_6} + U_{12}, \quad (1)$$

где U_2 - падение напряжения на стабилитроне 2;

U_{12} - падение напряжения на клемме подключения источника управляющего напряжения;

R_6, R_9 - сопротивления резисторов 6 и 9.

Ток J_2 через стабилитрон 2 определяется соотношением

$$J_2 = U_2 \frac{R_9}{R_4 R_6}, \quad (2)$$

Аналогично напряжение на выходной клемме 11 источника при разомкнутом ключе 5 и замкнутом ключе 7 определяется формулой

$$U_{11} = -U_3 \frac{R_9}{R_8} + U_{12}, \quad (3)$$

где U_3 - падение напряжения на стабилитроне 3;

R_8, R_9 - сопротивления резисторов 8 и 9.

Ток J_3 через стабилитрон 3 определяется соотношением

$$J_3 = U_3 \frac{R_9}{R_4 R_8}, \quad (4)$$

За счет предложенного включения операционных усилителей 1 и 10 обеспечивается значительное подавление (в K раз, где k - усиление операционного усилителя 1 без обратной связи) остаточных параметров электронных ключей 5 и 7 (конечное сопротивление ключа при замкнутом состоянии и его температурная зависимость). Тем самым снижается влияние остаточных параметров электронных ключей на точность и стабильность выходного напряжения источника.

Также увеличивается нагрузочная способность источника за счет того, что его выходное сопротивление мало и не зависит от остаточных параметров электронных ключей.

Формула изобретения

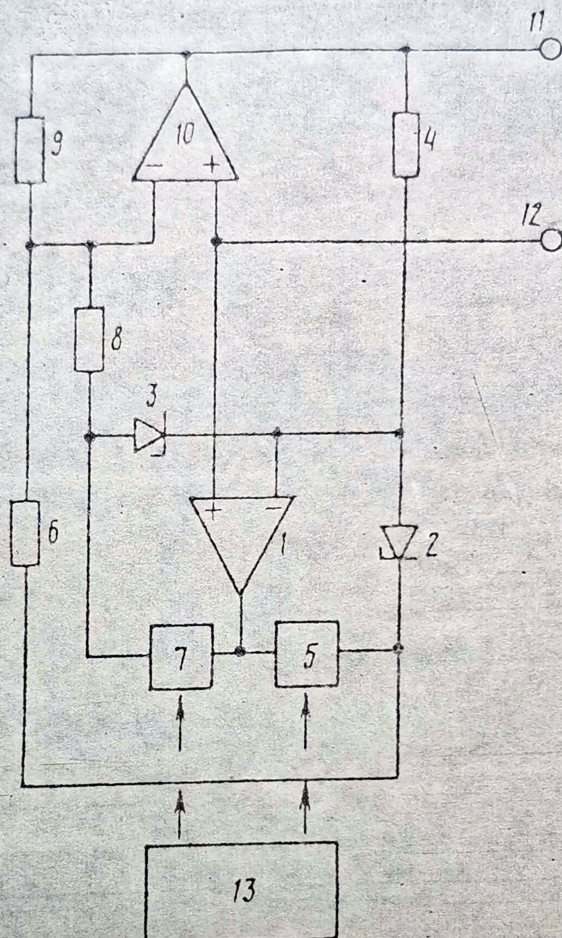
Источник опорного напряжения, содержащий генератор импульсов, подключенный своими выходами к управляющим входам двух ключей, входы которых подключены к выходу первого операционного усилителя, подключенного своим прямым входом к клемме для подключения источника питания, второй операционный усилитель, цепь из первого резистора и последовательно подсоединенного к нему анодом первого стабилитрона, второй резистор, второй стабилитрон и цепь из последовательно соединенных третьего и четвертого резисторов, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности выходного напряжения, в нем инверсный вход первого операционного усилителя подключен к аноду первого и катоду второго стабилитронов, катод и анод которых подключены к выходам соответствующих ключей, причем катод первого стабилитрона подключен через цепь из последовательно соединенных третьего и четвертого резисторов к выходной клемме и выходу второго операционного усилителя, прямой вход которого подключен к прямому входу первого операционного усилителя, а инверсный вход второго операционного усилителя подключен к точке соединения третьего и четвертого резисторов и через второй резистор - к аноду

второго стабилитрона, второй вывод первого резистора подключен к выходной клемме.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 624356, кл. G 05 F 1/56, 1976.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 773592, кл. G 05 F 1/56, 1977.



Составитель В. Костюхин
Редактор А. Козориз Техред А. Бабинец
Корректор В. Прохненко

Заказ 9922/57

Тираж 914

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытия
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4