

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 10.08.79 (21) 2808985/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.81, Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 30.06.81

КПН
(11) 842751

(51) М. Кл.³

G 05 F 1/44

(53) УДК 621.316.

.722.1(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю.К. Рыбин, Ю.Г. Свинолупов и М.С. Ройтман

(71) Заявитель

Томский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового
Красного Знамени политехнический институт
им. С.М. Кирова

(54) КАЛИБРАТОР ПЕРЕМЕННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

1

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к электронизме-
рительной технике.

Известно устройство, которое со-
держит последовательно соединенные
задающий генератор, звено с регули-
руемым коэффициентом передачи, уси-
литель мощности, компаратор напряже-
ний с автоматической автокоррекцией
погрешности, соединенный с выходом
усилителя мощности и источником об-
разцового напряжения, основное,
вспомогательное и дополнительное ре-
ле, подключенные к управляющему бло-
ку, истоковый повторитель, вход ко-
торого шунтирован емкостью, а выход
подключен к управляющему входу зве-
на с регулируемым коэффициентом пере-
дачи, причем вход истокового повтори-
теля соединен с усилителем напряже-
ния компаратора через размыкающий кон-
такт дополнительного реле, подключен-
ного к управляющему блоку через
линию задержки, шунтированную размы-
кающим контактом дополнительного ре-
ле [1].

Наиболее близким к предлагаемому
является калибратор, который содер-
жит задающий генератор, одним выходом
через последовательно соединенные

2

звено с регулируемым коэффициентом
передачи и усилитель мощности подклю-
ченный к выходной клемме, а другим
выходом через реле времени - ко вхо-
ду блока управления, первый выход ко-
торого соединен с первыми выводами
основного и вспомогательного реле,
дополнительное реле, компаратор, пер-
вый вход которого через переключаю-
щие контакты основного реле подклю-
чен соответственно к выходной клемме,
источнику образцового напряжения и
выводу первого истокового повторите-
ля, вход которого шунтирован конден-
сатором, а выход соединен с первым
управляющим входом звена с регулируе-
мым коэффициентом передачи, второй
вход компаратора соединен с выходом
полевого транзистора и усилитель нап-
ряжений, входом соединенный с выходом
компаратора, а выходом со входом
цепи обратной связи компаратора [2].

Недостатком известных устройств
является то, что периодически на вре-
мени проведения автокоррекции компара-
тора управляющий вход звена с регули-
руемым коэффициентом передачи отклю-
чается от выхода усилителя напряже-
ния компаратора, петля автостабили-
зации выходного напряжения калибрато-

замыкается и процесс стабилизации прерывается.

Цель изобретения - повышение стабильности калибратора путем увеличения межкорректировочного интервала.

Поставленная цель достигается тем, что в калибратор переменных напряжений введен второй источник повторитель, вход которого зашунтирован конденсатором, а выход соединен со вторым введенным управляющим входом звена с регулируемым коэффициентом передачи, причем вход обоих источников повторителей через введенные дополнительные переключающие контакты основного реле соединены с выходом усилителя напряжения, третий вход компаратора через переключающие контакты вспомогательного реле соединен соответственно с выходной клеммой, источником образцового напряжения и выводом первого истокового повторителя, куда также подключен вывод второго истокового повторителя, выход цепи обратной связи компаратора через замыкающие контакты дополнительного реле подключен ко входу полевого транзистора, при этом второй вывод вспомогательного реле через замыкающие контакты дополнительного реле подключен ко второму выводу основного реле, куда также подключен один из выводов дополнительного реле, другой вывод которого соединен со вторым выходом блока управления.

На чертеже представлена схема калибратора.

Калибратор содержит последовательно соединенные задающий генератор 1, звено с регулируемым коэффициентом 2 передачи, усилитель 3 мощности, соединенный с выходной клеммой 4 устройства, переключающие группы контактов 5 и 6 соответственно основного 7 и вспомогательного 8 реле, соединяющие входы компаратора 9 с выходом усилителя 3 мощности и источника 10 образцового напряжения, усилитель 11 напряжения, соединенный со входами истоковых повторителей, собранных на полевых транзисторах 12 и 13 и резисторах 14 и 15, входы которых шунтированы конденсаторами 16 и 17 через дополнительную переключающую группу контактов 18 основного реле 7. Полевой транзистор 19, вход которого шунтирован запоминающей емкостью 20, соединенный с выходом цепи обратной связи компаратора 9, вход которой соединен с входом усилителя 11 напряжения через замыкающий контакт 21 дополнительного реле 22. Реле 23 времени, синхронизированное импульсами с задающего генератора 1, соединенное со входом блока 24 управления, первый вход которого подключен к основному реле 7 и дополнительному реле 22, вспомогательное реле 8, подключающее па-

раллельно основному реле 7 через замыкающий контакт 25 дополнительного реле 22.

Работает устройство следующим образом.

В исходном состоянии контактная группа 5 основного реле 7 и контактная группа 6 вспомогательного реле 8 находятся в положении 1. Контакт 21 дополнительного реле 22 разомкнут, контакт 25 дополнительного реле 22 замкнут. Контактная группа 18 основного реле 7 находится в положении 1. При этом на выходе истокового повторителя 12 сохраняется напряжение, предшествующее переключению контактной группы 18 в положение 1, так как емкость 17 образует совместно с полевым транзистором 12 запоминающую ячейку. Обмотки реле 7, 8 и 22 обесточены. Производится автостабилизация выходного напряжения калибратора.

Через определенное время непрерывной работы на первом выходе блока 24 управления формируется напряжение управления реле 7 и 8, контактные группы 5, 6 и 18 устанавливаются в положение 11, при этом напряжение на емкости 16 запоминается, и погрешность установки выходного напряжения калибратора, обусловленная временной нестабильностью компаратора, исключается.

Действительно, обозначив значение относительной погрешности выходного напряжения как

$$\delta_{U_{\sim}} = \frac{U_{\sim} - U_{\pm}}{U_{\pm}}$$

где U_{\sim} - значение переменного напряжения;

U_{\pm} - значение образцового напряжения,

а в замкнутой системе авторегулирования

$$\delta_{U_{\sim}}' = \frac{U_{\sim} - U_{\pm}}{U_{\pm}} \frac{1}{K_{\text{ст}}} + \delta_{U_{\text{ДР}}}'$$

где $\delta_{U_{\text{ДР}}}'$ - погрешность, обусловленная временным дрейфом компаратора,

$K_{\text{ст}}$ - коэффициент стабилизации.

Если $U_{\sim} = U_{\pm}$, т.е. источников погрешности, кроме нестабильного компаратора, нет, то

$$\delta_{U_{\sim}}' = \delta_{U_{\text{ДР}}}'$$

Если известна чувствительность компаратора β , то связь между $\delta_{U_{\text{ДР}}}'$ и выходным напряжением компаратора E , обусловленным его нестабильностью, определится как

$$\delta_{U_{\text{ДР}}}' = \frac{E}{\beta}$$

При переключении контактных групп 5, 6 и 18 из исходного состояния в положение 11 на выходе компаратора формируется напряжение

$$U_{\sim} = \beta \delta_{U_{\sim}}' = \beta \left(\frac{E}{K_{\text{ст}}} + \delta_{U_{\text{ДР}}}' \right)$$

Поскольку принято, что $\sigma_{U_0} = 0$, то $U_0 = -\rho \sigma_{U_0} = -E$. Знак минус указывает на изменение фазы выходного напряжения компаратора на 180° в результате переключения. Одновременно меняется и управляющий вход звена с регулируемым коэффициентом передачи с тем, чтобы обратная связь по цепи стабилизации оставалась отрицательной. Поскольку крутизна 5 регулирования звена с регулируемым коэффициентом 2 передачи одинаковы по инвертирующему и неинвертирующему входам, то возникающая погрешность установки переменного напряжения $d_{U_{ар}}$ уменьшается в $K_{ст}$ раз.

В следующий цикл переключения на первом выходе блока управления устанавливается напряжение, равное нулю, обмотки реле 21 и 22 обесточиваются, контактные группы 5, 6 и 18 возвращаются в исходное состояние. Вышеописанный процесс повторяется.

Таким образом, цепь автостабилизации выходного напряжения при коррекции погрешности за счет дрейфа компаратора остается практически замкнутой.

При проведении автокоррекции на втором выходе блока 24 управления формируется импульс напряжения длительностью 2-3 с одновременно с формированием напряжения на его первом выходе. При этом контакт 25 размыкается, обесточивая обмотку реле 8, контакт 21 замыкается, оба входа компаратора подключаются к источнику образцового напряжения, производится автобалансировка компаратора. По окончании процесса коррекции обесточивается обмотка реле 22, размыкается контакт 21 и замыкается контакт 25. Поскольку время отпускания контакта меньше его срабатывания, контакт 21 разомкнется раньше, чем замыкается контакт 25, и переходные процессы, возникающие при переключении контактной группы 6 в положении 11, не отразятся на точности проведения операции автокоррекции компаратора.

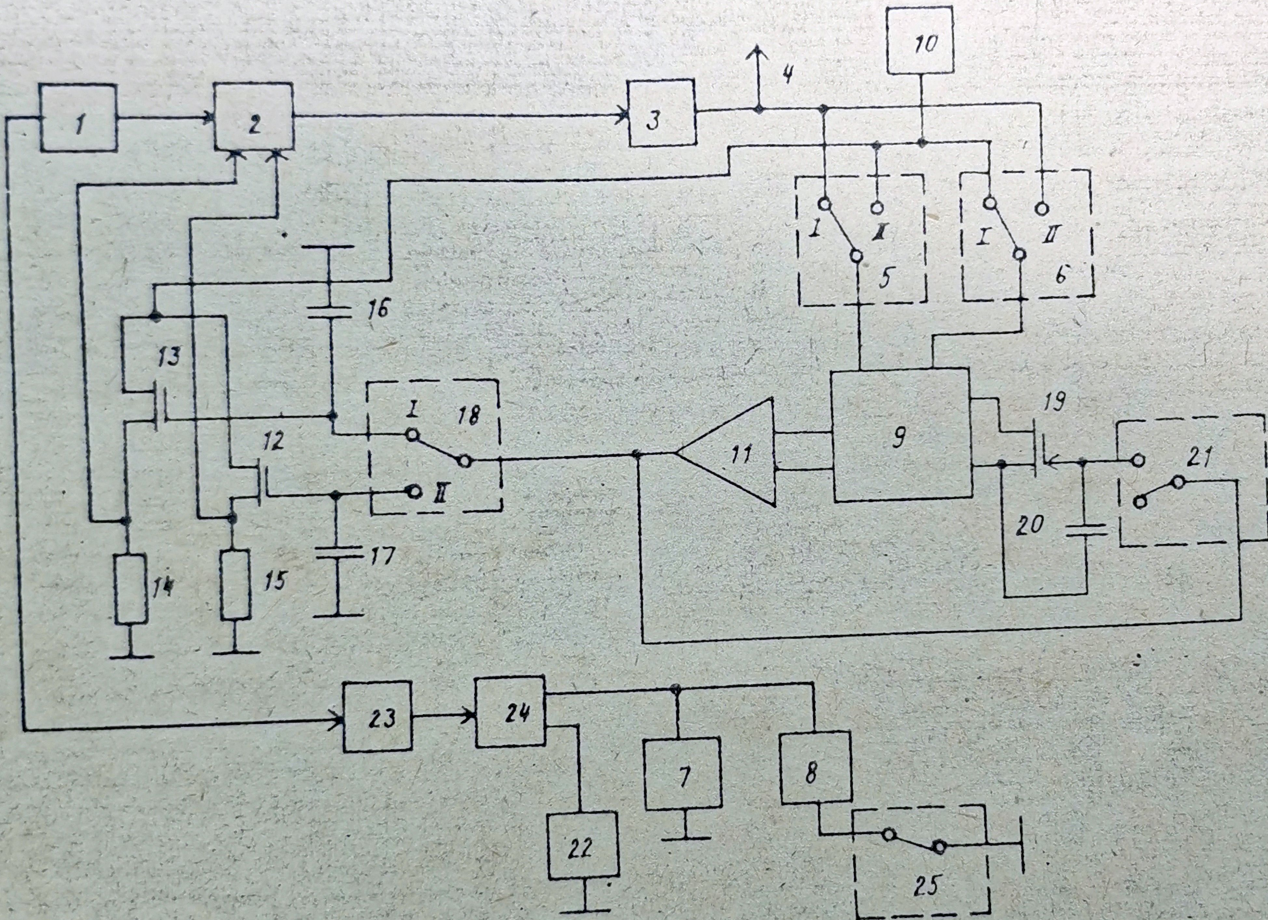
Формула изобретения

Калибратор переменных напряжений, содержащий задающий генератор, одним выходом через последовательно соеди-

ненные звено с регулируемым коэффициентом передачи и усилитель мощности подключенный к выходной клемме, а другим выходом через реле времени к входу блока управления, первый выход которого соединен с первыми выходами основного и вспомогательного реле, дополнительное реле, компаратор, первый вход которого через переключающие контакты основного реле подключен соответственно к выходной клемме, источнику образцового напряжения и выводу первого истокового повторителя, вход которого шунтирован конденсатором, а выход соединен с первым управляющим входом звена с регулируемым коэффициентом передачи, второй вход компаратора соединен с выходом полевого транзистора, и усилитель напряжения, входом соединенный с выходом компаратора, а выходом со входом цепи обратной связи компаратора, о т л и ч а ю щ и й с я т е м , ч т о , с ц е л ь ю п о в ы ш е н и я с т а б и л ь н о с т и , в н е г о в в е д е н в т о р о й и с т о к о в ы й п о в т о р и т е л ь , в х о д к о т о р о г о з а ш у н т и р о в а н к о н д е н с а т о р о м , а в ы х о д с о е д и н е н с о в т о р ы м в в е д е н н ы м у п р а в л я ю щ и м в х о д о м з в е н а с р е г у л и р у е м ы м к о э ф ф и ц и е н т о м п е р е д а ч и , п р и ч е м в х о д ы о б о и х и с т о к о в ы х п о в т о р и т е л е й ч е р е з в в е д е н н ы е д о п о л н и т е л ь н ы е п е р е к л ы ч а ю щ и е к о н т а к т ы о с н о в н о г о р е л е с о е д и н е н ы с в ы х о д о м у с и л и т е л я н а п р я ж е н и я , т р е т ь и в х о д к о м п а р а т о р а ч е р е з п е р е к л ы ч а ю щ и е к о н т а к т ы в о с п о м о г а т е л ь н о г о р e л e с о е д и н e н с о в ы х о д н о й к л e м м о й , и с т о ч н и к о м о б р а з ц о в о г о н а п р я ж e н и я и в ы в о д о м п е р в о г о и с т о к о в о г о п о в т o р и т e л я , к у д а т а к ж e п o д к л ы ч e н в ы в o д в т o р o г o i с т o к o в o г o п o в t o р и t e л я , в ы х o д ц e п и o б р a t н o й c в я з и k o м п a р a t o р a ч e р e з з а м ы к а ю щ и е k o н t a k т ы д o п o л н и t e л ь н o г o r e л e п o д k л ы ч e н k o в х o д y п o л e в o г o t р a н з и с t o р a , п р и э т o м в т o р o й в ы в o д в o с п o м o г a t e л ь н o г o r e л e ч e р e з p a з м ы к а ю щ и e k o н t a k т ы д o п o л н и t e л ь н o г o r e л e п o д k л ы ч e н k o в т o р o м у в ы в o д у o с н o в н o г o r e л e , к у д а т a k ж e п o d k л ы ч e н o д и н и з в ы в o д o в д o п o л н и t e л ь н o г o r e л e , д р у г o й в ы в o д k o t o р o г o с o e д и н e н c o в т o р ы м в ы в o д o м б л o k a y п р a в л e н и я .

Источники информации,

- 50 принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 434074, кл. G 05 F 1/40, 1972.
 2. Авторское свидетельство СССР № 543927, кл. G 05 F 1/40, 1975.



Редактор Н. Кашеля Составитель С. Чернышова Корректор Е. Рошко
 Техред М. Табакошич
 Заказ 5099/58 Тираж 940 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4