



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18108 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H02M 7/21

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) КАЛІБРАТОР СТРУМУ

1

2

(21) u200605808

(22) 26.05.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Целінко Михайло Григорович, Прокопенко Микола Миколайович, Целінко Олександр Михайлович

(73) Целінко Михайло Григорович, Прокопенко Микола Миколайович, Целінко Олександр Михайлович

(57) 1. Калібратор струму, що містить блок живлення, блок стабілізації напруги, блок корекції сили струму на одному транзисторі, блок калібрації струму, комутуючий пристрій, блок індикації і вивідні клеми, який **відрізняється** тим, що регулюючий резистор у колі бази транзистора блока корекції сили струму виконаний складеним з резистора корекції сили струму і резистора корекції напруги, при цьому блок індикації включений у коло колектора, а блок калібрації струму виконаний на основі

резисторів заданого опору у вигляді паралельно з'єднаних резисторів з постійними номіналами відповідно до вибраної залежності, при цьому транзистор блока корекції сили струму з'єднаний емітером тільки з вхідним виводом комутуючого пристрою, базою - з регулюючим виводом резистора корекції напруги, колектором - із блоком індикації, крім цього, одна з вивідних клем з'єднана з другим виводом блока індикації, а друга клема - із плюсом блока живлення, при цьому комутуючий пристрій вихідними виводами з'єднаний з відповідними виводами блока калібрації струму з можливістю незалежного підключення вхідного виводу комутуючого пристрою до кожного з резисторів блока калібрації струму, другі виводи яких приєднані до загального мінуса блока живлення.

2. Калібратор струму за п. 1, який **відрізняється** тим, що резистори блока калібрації струму виконані з номіналами опорів відповідно до залежності: 1, 2, 3, 4, 10, 20, 20, 40, 50.

Корисна модель відноситься до перетворювачів змінного струму в постійний, з використанням транзистора, керованого неперервним сигналом, і призначена для використання при виконанні лабораторних і практичних робіт у навчальному процесі.

Відомий калібратор струму КС-1000мА, що містить блок живлення, блок стабілізації напруги, блок корекції сили струму на одному транзисторі, блок калібрації струму, комутуючий пристрій, блок індикації і вивідні клеми, [див. М.Г. Цілінко Саморобні електронні прилади в лабораторному практикумі з електрики і магнетизму. Навчальний посібник. Київ: фірма «Віпол», 1995. С.174-177, мал. 71, 116].

Однак у даному калібраторі струму при переключеннях виникають кидки струму на виході, значний розкид параметрів резисторів, установлених у блоці калібрації струму, дає зміну в умовах роботи транзистора, що визначає підвищені вимоги до його параметрів, не дає можливості одержання на виході струму малих значень (наприклад, 0,005А). Крім того, застосування даного приладу пов'язано

з додатковим налагодженням при одержанні кожного номіналу сили струму на виході, що негативно впливає на якість вимірів у процесі проведення лабораторних робіт.

Метою створення калібратора струму, що заявляється, є стабілізація режиму роботи транзистора за рахунок встановлення верхньої межі параметрів струму, що проходить через нього, спрощення процесу налаштування калібратора струму й одержання фіксованих значень струмів, мінімізація кидків струму при комутаційних переключеннях.

Поставлене завдання вирішується тим, що в калібраторі струму, що містить блок живлення, блок стабілізації напруги, блок корекції сили струму на одному транзисторі, блок калібрації струму, комутуючий пристрій, блок індикації і вивідні клеми, відповідно до корисної моделі регулюючий резистор у колі бази транзистора блоку корекції сили струму виконаний складеним з резистора корекції сили струму і резистора корекції напруги, при цьому блок індикації включений у коло колектора, а блок калібрації струму виконаний на основі

(13) U

(11) 18108

(19) UA

резисторів заданого опору у вигляді паралельно з'єднаних резисторів з постійними номіналами відповідно до вибраної залежності, при цьому транзистор блоку корекції сили струму з'єднаний емітером тільки з вхідним виводом комутуючого пристрою, базою - з регулюючим виводом резистора корекції напруги, колектором - із блоком індикації, крім цього одна з вивідних клем з'єднана з другим виводом блоку індикації, а друга клема - із плюсом блоку живлення, при цьому комутуючий пристрій вихідними виводами з'єднаний з відповідними виводами блоку калібрації струму з можливістю незалежного підключення вхідного виводу комутуючого пристрою до кожного з резисторів блоку калібрації струму, другі виводи яких приєднані до загального мінуса блоку живлення. Крім того, резистори блоку калібрації струму виконані з номіналами опорів відповідно до залежності: 1, 2, 3, 4, 10, 20, 20, 40, 50.

Виконання регулюючого резистора в колі бази транзистора блоку корекції сили струму складеним з резистора корекції сили струму і резистора корекції напруги, дозволяє встановити верхню межу струму через транзистор, стабілізувати режим його роботи, спростити настроювання калібратора струму.

Включення блоку індикації в коло колектора дозволяє безпосередньо виміряти реальне значення сили струму в колі споживача.

Виконання блоку калібрації струму на основі резисторів заданого опору у вигляді паралельно з'єднаних резисторів з постійними номіналами відповідно до вибраної залежності дозволяє одержувати фіксовані значення струмів на виході і спрощує процес настроювання калібратора.

З'єднання емітера транзистора блоку корекції сили струму тільки з вхідним виводом комутуючого пристрою, бази - з регулюючим виводом резистора корекції напруги, колектора - із блоком індикації, крім цього з'єднання однієї з вивідних клем із другим виводом блоку індикації, а другої клем - із плюсом блоку живлення, при цьому з'єднання комутуючого пристрою вихідними виводами з відповідними виводами блоку калібрації струму з можливістю незалежного підключення вхідного виводу комутуючого пристрою до кожного з резисторів блоку калібрації струму, другі виводи яких приєднані до загального мінуса блоку живлення, дозволяє одержувати в колі споживача струми, значення яких будуть аналогічні струмам у колі емітера (емітерний повторювач), при цьому струми в заданих границях не залежать від опору в колі, а також дозволяє мінімізувати кидки струму при комутаційних переключеннях.

Використання калібратора струму в порівнянні з відомими дозволяє:

спростити процес настроювання калібратора струму;

спростити процес одержання фіксованих значень струмів;

мінімізувати кидки струму при комутаційних переключеннях;

інтенсифікувати процес навчання і підвищити наочність при проведенні навчальних лабораторних робіт.

На кресленні представлена функціональна схема запропонованого калібратора струму.

Калібратор струму містить блок живлення 1, блок стабілізації 2, блок корекції сили струму 3, блок індикації 4, блок комутації 5, блок калібрації струму 6, і вивідні клемми 7 (+) і 8 (-).

Блок живлення 1 містить вхідні виводи 9, 10 і вихідні виводи 11 (+), 12 (-).

Блок стабілізації 2 містить вхідні виводи 13, 14 і вихідні виводи 15, 16.

Блок корекції сили струму 3 містить виводи 17, 18, 19 і 20, виконаний із транзистора 21 з колектором 22, базою 23, емітером 24, резистора корекції сили струму 25 і резистора корекції напруги 26.

Блок індикації 4 містить вхід 27 і вихід 8 (-).

Блок комутації 5 виконаний з комутуючого пристрою з загальним виводом 28 і периферійними виводами 29-37.

Блок калібрації струму 6 містить входи 38-46, вихід 47 і складається з резисторів 48-56, з'єднаних однією стороною з входами 38-46, відповідно, а іншою стороною з виходом 47.

Калібратор струму працює таким чином.

На вхідні виводи 9, 10 блоку живлення 1 подається змінна напруга з мережі навчального кабінету. З виходів 11 і 12 випрямлена напруга (+) і (-), надходить на вхідні виводи 13 і 14 блоку стабілізації 2, відповідно. Крім того, напруга з виходу 11 (+) подається на вивідну клеми 7. Стабілізована ж керуюча напруга з вихідного виводу 15 (+) - на вхідний вивід 17, відкілья через дільник, що складається з послідовно з'єднаних резистора корекції сили струму 25 і резистора корекції напруги 26, попадає на базу 23 транзистора 21. При достатній величині сигналу транзистор 21 відкривається і струм протікає через перехід колектор - емітер. З виводу 20 струм надходить на загальний вивід 28 блоку комутації 5. З виводу 24 струм надходить на вхід 27 блоку індикації 4 і, проходячи через останній, надходить на вихід 8 (-).

З загального виводу 28 через замкнуті контакти блоку комутації 5 (контакти можуть бути замкнуті незалежно один від одного) сигнал надходить на периферійні виводи 29-37. Сигнали з останніх надходять на відповідні входи 38-46 блоку калібрації струму 6, далі на відповідні резистори 48-56. Величина сигналу задається номіналами опорів останніх. З цих резисторів сигнал надходить на загальний вихід 47, з'єднаний з виводом 12 блоку живлення 1, виводами 14 і 16 блоку стабілізації 2 і далі з виводом 18 блоку корекції сили струму 3. При цьому блок індикації 4 показує нульовий струм. При замиканні зовнішнім колом споживача клемми 7 і 8 і за умови замкнутих контактів блоку комутації 5 через споживач буде протікати струм, що визначається резисторами 48-56 і опором у колі споживача. При цьому блок індикації 4 покаже реальне значення сили струму у колі споживача, що не залежатиме у заданих границях від опору зовнішнього кола.

