

Пристрій відноситься до області електротехніки і може бути використаний для контролю температури групи розосереджених об'єктів.

Відомий багатфункціональний напівпровідниковий прилад із негативним диференціальним опором, що одержав назву лямбда-діод через форму своєї вольт-амперної характеристики (ВАХ) [Гото Каню, Хитюо Иваза, Хиромицу Такати, Ивао Терамото. Лямбда-діод - многофункціональний прибор с отрицательным сопротивлением. Электроника №13, 1975. -С.48-53], створений на однім кристалі за допомогою дифузійних процесів і являє собою комплементарну пару польових транзисторів, сполучених за схемою: витоки обох транзисторів один з одним, стік кожного з них із затвором іншого сполучені алюмінієвою металізацією. Застосування лямбда-діода дозволяє здійснювати ключові схеми і схеми генераторів. Незначне споживання енергії в закритому стані дозволяє застосовувати його в схемах контролю напруги.

Недоліком відомого пристрою є неможливість формування в експлуатаційних умовах необхідної вольт-амперної характеристики (ВАХ), що не дозволяє його використовувати в схемах телеконтролю різноманітних температур.

Відомий також пристрій для виміру температури [А.с. 640142 СССР МКИ<sup>3</sup> G01K 7/16. Устройство для измерения температуры, 1978], що містить термочутливий елемент, три резистора, основне і додаткове джерело живлення, біполярний транзистор, стабілітрон, три польових транзистора, у двох із яких витоки закорочені, а затвор польового транзистора з каналом р - типу з'єднаний із негативною клемою джерела живлення, стік польового транзистора з каналом п - типу приєднаний до затвора третього польового транзистора з каналом р - типу і через термочутливий елемент приєднаний до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана з анодом тиристора, до резистора, приєданого протилежним виводом до позитивної клеми основного джерела живлення, і з катодом стабілітрона, стік його - з виводом пристрою і також через перший додатковий резистор - з негативною клемою додаткового джерела живлення.

Недоліком пристрою є його складність, обумовлена наявністю основного і додаткового джерела живлення і великою кількістю напівпровідникових елементів, які знижують надійність, що не дозволяє використовувати його для контролю температури розосереджених об'єктів або в декількох місцях габаритного об'єкта.

Найбільше близьким за технічною сутністю до описаного вибрано пристрій для телеконтролю температури [Патент 42932 А Україна, МІЖ<sup>7</sup> G01K7/16. Пристрій для телеконтролю температури. / І.О. Попова, А.В. Жарков (Україна).-№2000020610; Заяв. 04.02.2000; Опубл. 15.11.2001, Бюл. №10.], який містить термочутливий елемент, джерело живлення, конденсатор, резистори, комплементарну пару польових транзисторів, витоки яких з'єднані, стік польового транзистора із каналом р - типу з'єднаний із негативною клемою джерела живлення, пристрій містить кількість комплементарних пар польових транзисторів, які дорівнюють кількості контрольованих об'єктів, між затвором польового транзистора із каналом п - типу і стоком польового транзистора із каналом р - типу кожної комплементарної пари включений термочутливий елемент із позитивним температурним коефіцієнтом, між затвором польового транзистора із каналом п - типу і стоком цього польового транзистора включений регулювальний резистор, між затвором польового транзистора із каналом р - типу і стоками кожного польового транзистора, що утворюють комплементарну пару, включені резистори, стоки польових транзисторів із каналом п - типу кожної комплементарної пари приєднані до першого кінця первинної обмотки додатково введенного трансформатора, яка утворює із згаданим конденсатором паралельний резонансний L - С контур, другий кінець первинної обмотки трансформатора приєднаний до позитивної клеми джерела живлення, до вторинної обмотки трансформатора приєднаний сигнальний орган.

Недоліком пристрою-найближчого аналога є дуже малий струм стоку (до 10мА), тому у випадку використання таких приладів в пристроях контролю розосереджених об'єктів на їхню роботу можуть впливати опори провідників, електромагнітні поля працюючих електродвигунів великої потужності, що знижують надійність роботи пристрою; використання комплементарної пари польових транзисторів потребує ретельного їхнього підбору для створення ВАХ певної форми, неможливість регулювання ширини ВАХ аналога лямбда-діода на польових транзисторах в значному діапазоні напруги.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для контролю температури, в якому за рахунок додатково введених першого, другого резисторів, стабілітрона, пари біполярних транзисторів, які утворюють аналог лямбда-діода, а також зв'язків між ними, підвищити перешкодостійкість пристрою, регулювати ширину ВАХ аналога лямбда-діода в значному діапазоні напруги, що дозволяє використовувати пристрій для контролю температури окремих розосереджених об'єктів, або в декількох місцях об'єкта, що має значні габаритні розміри, наприклад, у теплицях, у помешканнях для утримання тварин і т.п., приєднаних до спільної електромережі незалежно від їхньої потужності.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що пристрій контролю температури, який містить джерело живлення, термочутливий елемент, трансформатор, до кінців первинної обмотки котрого паралельно приєднаний конденсатор, який утворює з первинною обмоткою трансформатора паралельний резонансний L - С контур, перший вивід первинної обмотки трансформатора з'єднаний з позитивною клемою джерела живлення, до вторинної обмотки трансформатора приєднаний сигнальний орган, згідно корисної моделі в пристрій додатково введеш перший, другий резистори, стабілітрон, пара біполярних транзисторів, які утворюють аналог лямбда-діода, кількість пар біполярних транзисторів дорівнює кількості контрольованих об'єктів, емітери біполярних транзисторів з'єднані між собою і приєднані до першого виводу першого резистора, який з'єднаний з негативною клемою джерела живлення, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з базою другого біполярного транзистора, який приєднаний до першого виводу другого резистора, база першого біполярного транзистора з'єднана з першим виводом термочутливого елемента, другий вивід термочутливого елемента об'єднаний з анодом стабілітрона і другим виводом першого резистора, катод стабілітрона об'єднаний з другим виводом другого резистора і колектором другого біполярного транзистора, який приєднаний до другого виводу первинної обмотки трансформатора.

Особливість запропонованого пристрою в тому, що пара біполярних транзисторів, які утворюють аналог лямбда-діода, емітери яких з'єднані між собою і приєднані до першого виводу першого резистора, який з'єднаний з негативною клемою джерела живлення, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з базою другого

біполярного транзистора, який приєднаний до першого виводу другого резистора, база першого біполярного транзистора з'єднана з першим виводом термочутливого елемента дозволяють формувати ВАХ з негативним диференційним опором при появі контрольованої температури на контрольованому об'єкті, при цьому дозволяє значно збільшити величину струму, що протікає через них і регулювати ширину ВАХ аналога лямбда-діода в значному діапазоні напруги.

Стабілітрон, анод якого об'єднаний з другим виводом термочутливого елемента, а катод стабілітрона об'єднаний з другим виводом другого резистора і колектором другого біполярного транзистора, призначений для регулювання струму, що протікає через аналог лямбда-діода і напруги піка ВАХ аналога лямбда-діода.

Перший резистор, перший вивід якого приєднаний до об'єднаних між собою емітерів біполярних транзисторів і з'єднаних з негативною клемою джерела живлення, а другий вивід якого об'єднаний з другим виводом термочутливого елемента і з анодом стабілітрона, призначений для забезпечення роботи стабілітрона на лінійній ділянці ВАХ стабілітрона.

Другий резистор, перший вивід якого приєднаний до колектора першого біполярного транзистора, який з'єднаний з базою другого біполярного транзистора, а другий вивід об'єднаний з катодом стабілітрона і колектором другого біполярного транзистора, який приєднаний до другого виводу первинної обмотки трансформатора, призначений для формування крутизни ділянки ВАХ лямбда-діода з позитивним диференційним опором і регулювання максимального струму через аналог лямбда-діода.

Трансформатор, до вторинної обмотки якого приєднаний сигнальний орган, забезпечує відбір інформаційного сигналу та його підсилення.

Кількість пар біполярних транзисторів, які утворюють аналог лямбда-діода, дорівнює кількості контрольованих об'єктів, що дозволяє використовувати пристрій для контролю температури розосереджених об'єктів або в декількох місцях об'єкта, що має значні габаритні розміри, наприклад, у теплицях, у помешканнях для утримання тварин і т.п., приєднаних до спільної електромережі незалежно від їхньої потужності.

Технічна сутність і принцип запропонованого пристрою для контролю температури пояснюється графічним матеріалом: на Фіг.1 подана принципова схема запропонованого пристрою; на Фіг.2 - вольт-амперна характеристика датчика температури.

Пристрій містить джерело живлення 1, датчики 2 температури, кількість яких дорівнює числу контрольованих об'єктів, із виводами 3, 4, виконані за схемою аналога лямбда-діода, трансформатор 5, із первинною обмоткою 6, до кінців 7,8 котрої паралельно приєднаний конденсатор 9, що утворює з нею паралельний резонансний L - C контур, який кінцем 8 приєднаний до позитивної клеми джерела живлення 1, до вторинної обмотки 10 трансформатора 5 приєднаний сигнальний орган 11. Датчик 2 температури містить пару біполярних транзисторів 12, 13, емітери 14, 15 яких з'єднані і приєднані до виводу 16 резистора 17, який з'єднаний з негативною клемою джерела живлення, колектор 18 біполярного транзистора 12 з'єднаний з базою 19 біполярного транзистора 13, яку приєднано до виводу 20 резистора 21, база 22 біполярного транзистора 12 з'єднана з виводом 23 термочутливого елемента 24 із позитивним температурним коефіцієнтом, наприклад позистор, вивід 25 термочутливого елемента 24 об'єднаний з анодом 26 стабілітрона 27 і виводом 28 резистора 17, катод 29 стабілітрона 27 об'єднаний з виводом 30 резистора 21 і колектором 31 біполярного транзистора 13, який приєднаний до виводу 7 первинної обмотки 6 трансформатора 5.

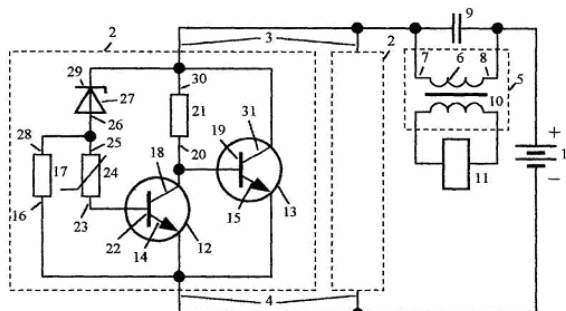
Пристрій працює за таким принципом. За нормальної температури контрольованих об'єктів, що не перевищує заданої величини, вольт-амперна характеристика (на Фіг.2 - суцільна лінія 25), єдина для датчиків 2 температури, які утворюють аналог лямбда-діода, сформованого парою біполярних транзисторів 12,13, резисторами 17, 21 і позистором 24.

Особливістю згаданої ВАХ 32 є наявність ділянки АВ із негативним диференційним опором.

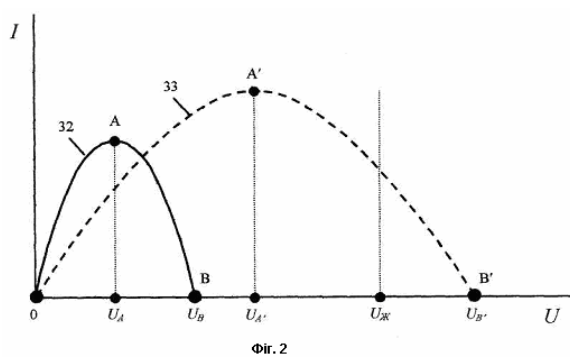
Вольт-амперна характеристика аналога лямбда-діода формується добором величини опорів позистора 24 і резисторів 17, 21.

Послідовне вмикання датчиків 2 температури, виконаних за схемою аналога лямбда-діода, із паралельним резонансним L - C контуром на елементах 6, 9 утворює генератор синусоїдальних гармонійних коливань. За нормальної температури об'єкта напруга  $U_b$  вольт-амперної характеристики 32 менша ніж напруга джерела живлення  $U_{ж}$ , аналог лямбда-діода закритий, і генерація синусоїдних коливань відсутня.

При підвищенні температури одного з контрольованих об'єктів опір позистора 24 відповідного датчика 2 збільшується. Тому вольт-амперна характеристика 32 аналога лямбда-діода зміщується вправо (на Фіг.2 - пунктирна лінія 33). У діапазоні напруг, обмежених точками А, В, що відповідають напругам  $U_a^I$ ,  $U_b^I$  ( $U_b > U_{ж}$ ), виникають синусоїдні коливання у паралельному резонансному L - C контурі, утвореному первинною обмоткою 6 трансформатора 5 і конденсатором 9. В результаті у вторинній обмотці 10 трансформатора 5 індукуються електрорушійна сила (е.р.с.) і сигнальний орган 11 спрацьовує, сигналізуючи про досягнення температури контрольованого об'єкта заданої величини.



Фіг. 1



Фиг. 2