



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56050

(13) A

(51) 7 H01H5/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ НАПРУГИ

1

2

(21) 2002097553

(22) 19 09 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Бекіров Ескендер Алімович

(73) Бекіров Ескендер Алімович

(57) 1 Пристрій контролю напруги, що включає перший і другий компаратори, схему стабілізації, перший і другий індикатори, який відрізняється тим, що перший і другий компаратори виконано у вигляді компаратора «більше» і компаратора «менше», схема стабілізації входить до складу блока мережного випрямляча, а перший і другий індикатори виконані у вигляді індикатора «більше» і індикатора «менше», крім того, додатково в канал індикації введені перший підсилювач, схема «I» і третій індикатор «норма», а канал порівняння містить блок випрямляча напруги генератора, другий підсилювач, третій компаратор, четвертий індикатор і вузол розв'язки, причому вхід блока мережного випрямляча підключений до напруги мережі, а виходи цього блока підключені до двох входів першого підсилювача, вихід якого підключений до перших входів трьох компараторів, до других входів першого і другого компараторів підключений вихід блока мережного випрямляча, виходи першого і другого компараторів підключені до першого і другого індикаторів і входів схеми «I», вихід якої підключений до третього індикатора, при цьому вхід блока випрямляча напруги генератора

підключений до виходу генератора, а виходи цього блока підключені до двох входів другого підсилювача, вихід якого підключений до другого входу третього компаратора, вихід якого підключений до послідовно з'єднаних четвертого індикатора і вузла розв'язки

2 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що блок мережного випрямляча виконаний у вигляді безтрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора з реактивними опорами, що гасять

3 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що блок випрямляча напруги генератора виконаний у вигляді безтрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора

4 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що всі індикатори виконані у вигляді світлодіодів

5 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що вузол розв'язки виконаний у вигляді діодної оптичари

6 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що перший і другий підсилювачі виконано у вигляді диференціальних підсилювачів

7 Пристрій контролю напруги по п. 1, який відрізняється тим, що схема «I» виконана у вигляді транзисторного каскаду, до бази якого через діоди, що розв'язують, підключені виходи компараторів «більше» і «менше»

Винахід відноситься до електротехніки і може бути використане для контролю напруги в преобразуючої техніці

Відомий «Пристрій для контролю подачі електроживлення» (А с СРСР №1658231, МПК - 5H01H5/30, БИ-23-91р), що містить двохпозиційний індикатор і обмежувальний резистор, причому додатково введені перший і другий діоди і стабілітрон, при цьому катод стабілітрона має клему для підключення до першої шини джерела харчування і першому висновку елемента комутації і захисти, а його анод з'єднаний з анодом першого діода, катод якого підключений до першого входу двох-

позиційного індикатора, вихід якого з'єднаний з першим висновком обмежувального резистора, другий висновок якого має клему для підключення до другої шини джерела харчування і першому висновку навантаження, другий вхід двохпозиційного індикатора з'єднаний з катодом другого діода, анод якого має клему для підключення до других висновків навантаження й елемента комутації і захисти

Недоліком пристрою є неможливість контролю декількох рівнів напруги джерела харчування

Відомий «Пристрій для контролю напруги» (А с СРСР №1675792, МПК - 5G01R19/165, БИ-33-

(13) A

(11) 56050

(19) UA

91p), що містить вхідний каскад на транзисторі прямої провідності, з'єднаний з генератором імпульсів, реалізованим на одноперехідному транзисторі, вихід якого підключений до індикатора напруги

Недоліком пристрою, незважаючи на економічність його роботи, є неможливість контролю декількох рівнів напруги джерела харчування

Відомий «Светозвуковой сигнализатор перевищення напруги мережі» (Журнал «Радио», М, изд. «ДТСААФ», 1989р №8, с 67 - 68), що включає релаксаційні генератори на динистрах, світлодіоди і низкоомний телефон

Недоліком відомого пристрою є низька точність контролю декількох рівнів напруги джерела перемінного струму

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається, і обраним як прототип є «Індикатор рівня сигналу» (Журнал «Радио», М, изд. «ДТСААФ», 1989р №8, с 67 - 68), що містить здвоєний компаратор, схему стабілізації напруги, два логічних інвертори-підсилювачі і два світлодіодних індикатори

Незважаючи на простоту, прототип має два істотних недоліки - індикацію контрольованої напруги в двох діапазонах - у «зоні» і «поза зоною» і відсутність можливості порівняння рівнів двох вхідних напруг, крім того, для роботи прототипу необхідні два джерела харчування

Задачею дійсного винаходу є розробка пристрою, що дозволяє контролювати одну вхідну напругу в діапазоні - «менше» - «норма» - «більше», а також порівнювати дві напруги між собою з досягненням технічного результату - розширення функціональних можливостей пристрою

Поставлена задача досягається тим, що в «Пристрої контролю напруги», який включає перший і другий компаратори, схему стабілізації, перший і другий індикатори, перший і другий компаратори виконані у вигляді компаратора «більше» і компаратора «менше», схема стабілізації входить до складу блоку мережного випрямляча, а перший і другий індикатори виконані у вигляді індикатора «більше» і індикатора «менше», крім того, додатково в канал індикації введені перший підсилювач, схема «І» і третій індикатор «норма», а канал порівняння містить блок випрямляча напруги генератора, другий підсилювач, третій компаратор, четвертий індикатор і вузол розв'язки, причому вхід блоку мережного випрямляча підключений до напруги мережі, а виходи цього блоку підключені до двох входів першого підсилювача, вихід якого підключений до перших входів трьох компараторів, до других входів першого і другого компараторів підключений вихід блоку мережного випрямляча, виходи першого і другого компараторів підключені до першого і другого індикаторів і входів схем «І», вихід якої підключений до третього індикатора, причому вхід блоку випрямляча напруги генератора підключений до виходу генератора, а виходи цього блоку підключені до двох входів другого підсилювача, вихід якого підключений до другого входу третього компаратора, вихід якого підключений до послідовно з'єднаних четвертому індикатору і вузлу розв'язки, причому блок мережного випрямляча виконаний у вигляді бестрансформаторного мос-

тового випрямляча-стабілізатора з реактивними опорами, що гасять, блок випрямляча напруги генератора виконаний у вигляді бестрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора, всі індикатори виконані у вигляді світлодіодів, вузол розв'язки виконаний у вигляді діодної оптопари, перший і другий підсилювачі виконані у вигляді диференціальних підсилювачів, схема «І» виконана у вигляді транзисторного каскаду, до бази якого через діоди, що розв'язують, підключені виходи компараторів «більше» і «менше»

Новим у «Пристрої контролю напруги» є нова схемотехніка, яка відрізняється, у порівнянні з прототипом, більш широкою областю застосування пристрою, відсутністю необхідності застосування двох джерел харчування і можливістю порівняння рівнів двох вхідних напруг

Тому очевидно, що реалізація пристрою дозволяє виконати задачу, поставлену в дійсному винаході - розробку пристрою, що дозволяє контролювати одну вхідну напругу в діапазоні - «менше» - «норма» - «більше», а також порівнювати дві напруги між собою з досягненням технічного результату - розширенням функціональних можливостей пристрою

Істотними ознаками пристрою, який заявляється, співпадаючими з прототипом, є наступні ознаки

перший і другий компаратори,
схема стабілізації,

перший і другий індикатори

Відмітними від прототипу істотними ознаками пристрою, який заявляється, є наступні ознаки

перший і другий компаратори виконані у вигляді компаратора «більше» і компаратора «менше»,

схема стабілізації входить до складу блоку мережного випрямляча,

перший і другий індикатори виконані у вигляді індикатора «більше» і індикатора «менше»,

у канал індикації введені перший підсилювач, схема «І» і третій індикатор «норма»,

канал порівняння містить блок випрямляча напруги генератора, другий підсилювач, третій компаратор, четвертий індикатор і вузол розв'язки, вхід блоку мережного випрямляча підключений до напруги мережі,

виходи блоку мережного випрямляча підключені до двох входів першого підсилювача,

вихід першого підсилювача підключений до перших входів трьох компараторів,

до других входів першого і другого компараторів підключений вихід блоку мережного випрямляча,

виходи першого і другого компараторів підключені до першого і другого індикаторів і входів схем «І»,

вихід схеми «І» підключений до третього індикатора,

вхід блоку випрямляча напруги генератора підключений до виходу генератора,

виходи блоку випрямляча напруги генератора підключені до двох входів другого підсилювача,

вихід другого підсилювача підключений до другого входу третього компаратора,

вихід третього компаратора підключений до

послідовно з'єднаних четвертому індикатору і вузлу розв'язки

Приватними відмітними від прототипу істотними ознаками пристрою, який заявляється, є наступні ознаки

блок мережного випрямляча виконаний у вигляді бестрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора з реактивними опорами, що гасять,

блок випрямляча напруги генератора виконаний у вигляді бестрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора, всі індикатори виконані у вигляді світлодіодів, вузол розв'язки виконаний у вигляді діодної оптопари,

перший і другий підсилювачі виконані у вигляді диференціальних підсилювачів,

схема «И» виконана у вигляді транзисторного каскаду, до бази якого через діоди, що розв'язують, підключені виходи компараторів «більше» і «менше»

Між істотними ознаками винаходу, який заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок

Дійсно, тільки використання усіх відмітних істотних ознак винаходу, який заявляється, дозволяє виконати задачу, поставлену у винаході - розробку пристрою, що дозволяє контролювати одну вихідну напругу в діапазоні - «менше» - «норма» - «більше», а також порівнювати дві напруги між собою з досягненням технічного результату - розширенням функціональних можливостей пристрою

А приватні істотні ознаки лише конкретизують один з можливих варіантів практичної реалізації пристрою, що заявляється

Сутність пристрою, що заявляється, пояснюється кресленнями

На фіг 1 зображена функціональна блок-схема пристрою, на фіг 2 зображена принципова електрична схема блоків 1 і 2 пристрою, на фіг 3 - те ж, блоків 3 - 8 пристрою, на фіг 4 - те ж, блоків 9 - 13 пристрою

Розглянемо склад і призначення елементів пристрою

Блок 1 - блок мережного випрямляча - виконаний у вигляді мережного бестрансформаторного мостового випрямляча - стабілізатора з конденсаторами, що гасять, вихідна напруга якого згладжено фільтром, стабілізоване і через резисторні дільники поданий на прямої і інвертуючий входи першого підсилювача блоку 2

Блок 2 - перший підсилювач - виконаний у вигляді диференціального підсилювача, на прямий вхід якого подане стабілізоване сіткова напруга з резистивного дільника, а на інверсний вхід подана нестабілізована сіткова напруга з резистивного дільника

Блок 3 - перший компаратор «більше» - виконаний у виді схеми порівняння на інверсний вхід якого подане нестабілізоване напруга з резистивного дільника, а прямої вхід підключений до виходу блоку 2

Блок 4 - другий компаратор «менше» - виконаний у вигляді схеми порівняння на прямий вхід якого подане нестабілізоване напруга з резистивного дільника, а інверсний вхід підключений до виходу блоку 2

Блок 5 - схема «И» - виконана у вигляді транзисторного каскаду, до бази якого через діоди, що розв'язують, підключені виходи блоків 3 і 4

Блок 6 - перший індикатор «більше» - виконаний у вигляді резистора, що гасить, підключеного до виходу блоку 3 і послідовно з'єднаного зі світлодіодом

Блок 7 - третій індикатор «норма» - виконана у вигляді резистора, що гасить, підключеного до колектора транзистора блоку 5 і послідовно з'єднаного зі світлодіодом

Блок 8 - другий індикатор «менше» - виконаний у вигляді резистора, що гасить, підключеного до виходу блоку 4 і послідовно з'єднаного зі світлодіодом

Блок 9 - блок випрямляча напруги генератора - виконаний у вигляді бестрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора, вихідна напруга якого згладжено фільтром, стабілізована і через резисторні дільники подана на прямої і інвертуючий входи другого підсилювача блоку 10

Блок 10 - другий підсилювач - виконаний у вигляді диференціального підсилювача, на прямий вхід якого подана стабілізована напруга генератора з резистивного дільника, а на інверсний вхід подана нестабілізована напруга генератора з резистивного дільника

Блок 11 - третій компаратор - виконаний у вигляді схеми порівняння, прямий вхід якої підключений до виходу блоку 9, а інверсний вхід підключений до виходу блоку 2

Блок 12 - четвертий індикатор - виконаний у вигляді резистора, що гасить, підключеного до виходу блоку 11 і послідовно з'єднаного зі світлодіодом

Блок 13 - вузол розв'язки - виконаний у вигляді діодної оптопари, що випромінює світлодіод якої підключений до виходу блоку 12, а прийомний світлодіод підключений до схеми синхронізатора (умовно не показана)

Пристрій працює в такий спосіб

Перемінна синусоїдальна напруга мережі $220\text{В} \pm 10\%$ перетворюється в блоці 1 у знижену напругу постійного струму

Беззатне гасіння перемінної сіткової напруги здійснюється на реактивних опорах - конденсаторах C1 і C2, випрямляється діодним мостом VD1 - VD4, згладжується фільтром на конденсаторі C3 і подається на параметричний стабілізатор, реалізований на резисторі R2 і стабілітроні VD5

Далі стабілізована напруга із середньої точки резистивного дільника R3 і R4 подається на прямий вхід першого підсилювача DA1-1 - блок 2, виконаного у вигляді диференціального підсилювача, на інверсний вхід якого подане нестабілізоване сіткова напруга із середньої точки резистивного дільника R1 і R5

Вихід DA1-1 через резистор R7 з'єднаний з його інверсним входом, що дозволяє підсилити сигнал, що надходить на DA1-1, і подати його на входи блоків 3 і 4

Перший компаратор «більше» - блок 3 - виконаний у вигляді схеми порівняння DA1-2, на інверсний вхід якої подане нестабілізоване напруга з резистивного дільника R8, R9 і R10, а прямої вхід підключений до виходу блоку 2 При цьому, якщо

сіткова напруга перевищує «норму» - 220В - на 20В, то на виході блоку 3 з'являється сигнал, що надходить на блок 6 і через резистор R11 ініціює перший індикатор - світлодіод VD10 «більше», світіння якого вказує на перевищення величини сіткової напруги більш 240В.

Другий компаратор «менше» - блок 4 - виконаний у вигляді схеми порівняння DA1-3, на прямий вхід якої подана нестабілізована напруга з резистивного дільника R8, R9 і R10, а інверсний вхід підключений до виходу блоку 2. При цьому, якщо сіткова напруга нижче «норми» - 220В - на 20В, то на виході блоку 4 з'являється сигнал, що надходить на блок 8 і через резистор R12 ініціює другий індикатор - світлодіод VD8 «менше», світіння якого вказує на зменшення величини сіткової напруги на 20 В у порівнянні з «нормою» - 220В.

Схема «И» - блок 5 - виконаний у вигляді транзисторного каскаду VT1, до бази якого через діоди, що розв'язують, VD6 і VD7 підключені виходи блоків 3 і 4. При цьому, якщо напруга мережі знаходиться в «нормі» - $220В \pm 10В$, то на виходах блоків 3 і 4 є присутнім логічний «0». При цьому транзистор VT1 відкривається і на його колекторі з'являється напруга, що надходить на блок 7 і через резистор R16 подається на третій індикатор - світлодіод VD 9, світіння якого вказує, що сіткова напруга знаходиться в «нормі», тобто складає $220В \pm 10В$.

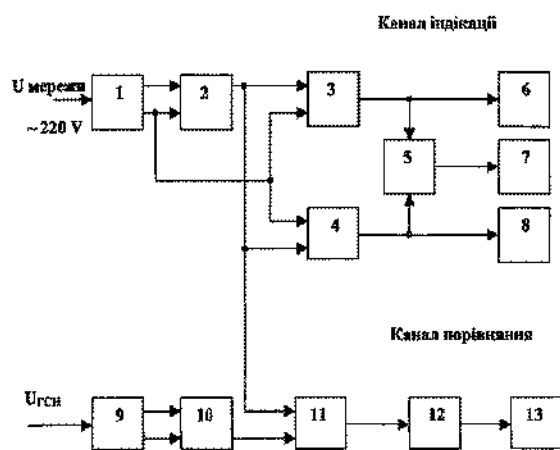
Блок 9 випрямляча напруги генератора - виконаний у вигляді бестрансформаторного мостового випрямляча-стабілізатора на діодному мосту VD12 - VD15, вихідна напруга якого згладжено фільтром

конденсаторі С7, стабілізовано за допомогою стабілітрона VD16 і через резисторні дільники R19, R20 і R17, R21 подається відповідно на прямий і інвертуючий входи другого підсилювача DA2-1 другого підсилювача - блок 10, що виконаний у вигляді диференціального підсилювача, вихід якого підключений до прямого входу блоку 11 - третього компаратора DA2-2, виконаному у вигляді схеми порівняння, інверсний вхід якого підключений до виходу блоку 2.

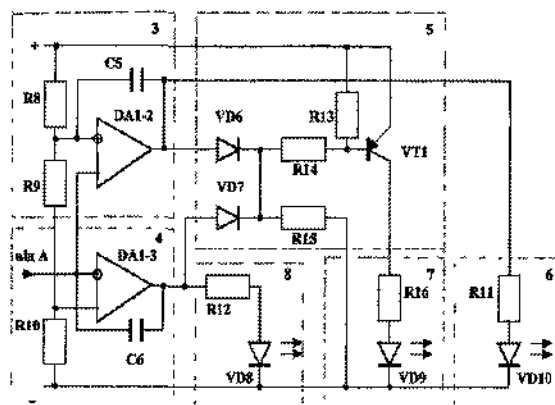
Якщо напруга на прямому вході третього компаратора DA2-2 більше, ніж напруга на його інверсному вході, то на виході третього компаратора DA2-2 є присутнім напруга, що подається на вхід блоку 12 - четвертий індикатор, що виконаний у вигляді резистора, що гасить, R26 і послідовно з'єднаний зі світло діодом VD17.

При цьому вихід блоку 12 підключений до входу блоку 13 - вузлу розв'язки, що виконаний у вигляді діодної оптипари VHS1, що випромінює світлодіод якої підключений до виходу блоку 12, а прийомний світлодіод підключений до схеми синхронізатора (умовно не показана).

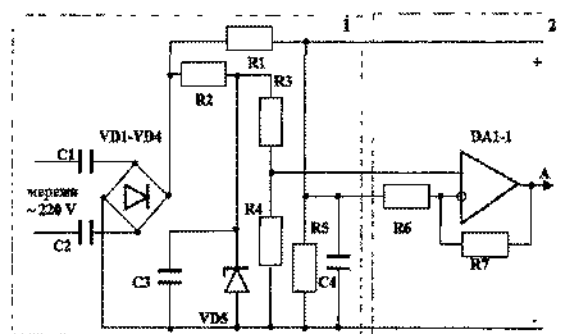
Таким чином, на підставі вищевикладеного, можна затверджувати, що реалізація винаходу, що заявляється, дозволяє виконати задачу, поставлену у винаході - розробку пристрою, що дозволяє контролювати одну вхідну напругу в діапазоні - «менше» - «норма» - «більше», а також порівнювати дві напруги між собою з досягненням технічного результату - розширенням функціональних можливостей пристрою.



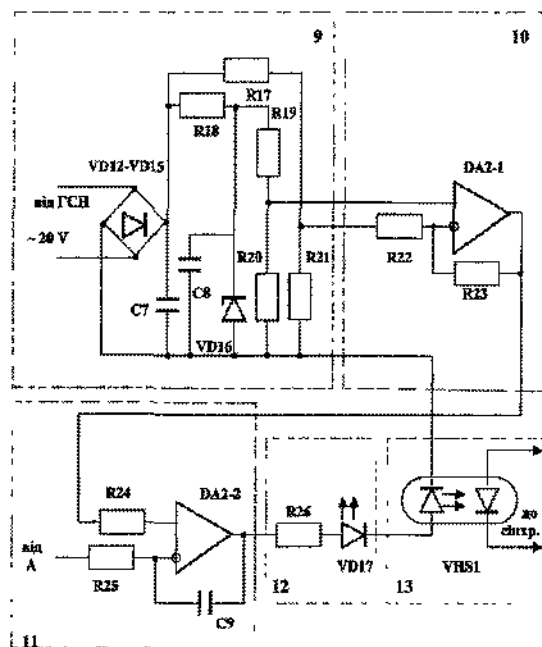
Фиг.1



Фиг.3



Фиг.2



Фиг.4