

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) B,

(51) Int. Cl.⁴
G 01 R 31/02

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 01 85
(21) PV 444-85
(89) 1081569, SU

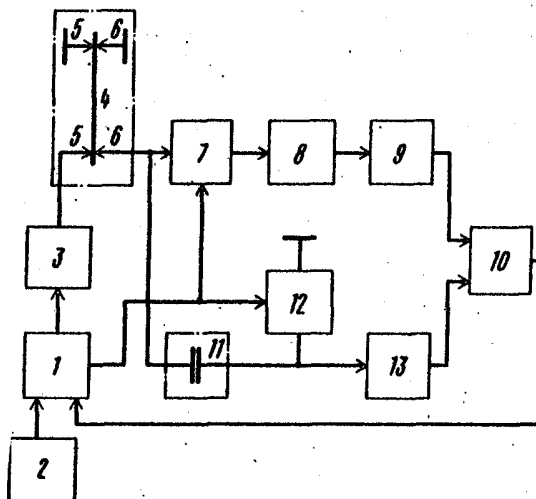
(40) Zverejňeno 14 08 86
(45) Vydáno 16.01.89

POMIČEV VLADIMIR IVANOVIČ,
MEDVĚDĚV ARKADIJ MAXIMOVIČ,
VOLKOV ALEXANDR IVANOVIČ, MOSKVA,
KARPILOVIČ JURIJ VLADIMIROVIČ, MINSK,
ALEKSAKOV GABRIEL NIKOLAJEVIČ, MOSKVA (SU)

(54)

Zařízení pro kontrolu elektrických spojení

Řešení se týká kontroly elektrické montáže a může být použit ke spolehlivé kontrole elektrických spojení při montáži vodičů a ke kontrole tištěných spojů v radioelektronických aparaturách. Zařízení obsahuje generátor impulsů, spojený prvním vstupem se spouštěcím blokem a výstupem se zdrojem proudu, jehož výstup je připojen ke čtyřkontaktní sondě s rozdělenými proudovými a potenciálními kontakty. Tyto jsou přes první klíč a přes sériově zapojený paměťový zesilovač s děličem připojeny k prvnímu vstupu komparátoru. Potenciální kontakty jsou přes kondenzátor připojeny na výstup druhého klíče a přes zesilovač ke druhému vstupu komparátoru, jehož výstup je spojen s druhým vstupem generátoru impulsů.



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 15.04.83

Заявка: № 3579417/18-21

МКИ³: G 01 R 31/02

Авторы: Фомичев В.И., Медведев А.М., Волков А.И., Карпилович Ю.В.,
Алексаков Г.Н.

Заявитель: авторы

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Изобретение относится к контролю электрического монтажа и может быть использовано для неразрушающего контроля электрических соединений в проводном и печатном монтаже радиоэлектронной аппаратуры.

Известно устройство для контроля соединений в печатных платах, содержащее стабилизированный источник тока, нагружающий контролируемое соединение импульсом тока, дозированным по амплитуде и длительности (например, 30 А и 5 мс), датчик разрушения контролируемого соединения, управляющий средством выключения источника тока, если контролируемое соединение содержит дефект и разрушается за время, меньшее длительности импульса тока [1].

Недостатком этого устройства является невозможность обеспечения неразрушающих режимов контроля: процессы разрушения дефектов контролируемого соединения сопровождаются большими тепловыделениями, которые приводят к разрушению изоляции и близлежащих к дефекту соединений.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для контроля металлизированных отверстий печатных плат, содержащее компаратор и генератор импульсов, связанный первым входом с блоком запуска, а первым выходом - с источником тока, выход которого связан с четырехконтактным зондом, причем выход последнего подсоединен к запоминающему усилителю, а второй выход генератора соединен с управляющим входом первого ключа, дифференциальный усилитель, индикатор сигналов [2].

Недостатками этого устройства являются узкие функциональные возможности, заключающиеся в необходимости предварительного задания длительности и ампли-

туды импульса тока в зависимости от геометрических характеристик контролируемого элемента по сечению и длине. (В связи с этим область его использования ограничивается контролем металлизированных отверстий печатных плат, отличающихся устойчивой геометрией; устройство не позволяет контролировать соединения, имеющие неопределенную длину, не имеет средств для предотвращения разрушения дефектных элементов соединений, что снижает выход годных монтажных изделий).

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей устройства.

Цель изобретения достигается тем, что в устройство для контроля электрических соединений, содержащее компаратор и генератор импульсов, связанный первым входом с блоком запуска, и первым выходом - с источником тока, выход которого связан с четырехконтактным зондом, причем выход последнего через первый ключ подсоединен к запоминающему усилителю, а второй выход генератора соединен с управляющим входом первого ключа, введены второй ключ, усилитель и делитель, причем выход четырехконтактного зонда соединен через конденсатор с входом усилителя и входом второго ключа, управляющий вход последнего соединен с вторым выходом генератора импульсов, выход усилителя соединен с первым входом компаратора, при этом выход запоминающего усилителя через делитель подключен к второму входу компаратора, а выход компаратора соединен с вторым входом генератора импульсов.

На фиг.1 представлена функциональная схема устройства; на фиг.2 - функциональная схема генератора импульсов; на фиг.3 - функциональная схема источника тока.

Устройство содержит генератор 1 импульсов, связанный первым входом с блоком 2 запуска, а выходом - с источником 3 тока, выход которого подключен к четырехконтактному зонду 4 с разделенными токовыми 5 и потенциальными 6 контактами, причем последние через первый ключ 7 и последовательно соединенные запоминающий усилитель 8 и делитель 9 подключены к первому входу компаратора 10, причем потенциальные 6 контакты через конденсатор 11 подключены к входу второго ключа 12 и через усилитель 13 - к второму входу компаратора 10, выход которого связан с вторым входом генератора 1.

Устройство работает следующим образом.

После установки контактов 5 и 6 на монтажные элементы контролируемого соединения на первый вход генератора 1 поступает сигнал, по которому генератор 1 включает источник 3 тока, нагрузкой которого является контролируемое соединение, подключаемое с помощью токовых контактов 5. При этом на потенциальных контактах 6 появляется напряжение

$$U(t) = IR_0 + IR_0 \alpha T(t) = U_0 + \Delta U(t)$$

где $T(t)$ - нарастающая во времени температура разогрева соединения;

I - ток нагружения контролируемого соединения;

R_0 - сопротивление цепи в исходном ("холодном") состоянии;

α - температурный коэффициент омического сопротивления материала соединения.

На втором выходе генератора 1 формируется короткий импульс, соответствующий фронту нарастания тока в контролируемом соединении. Этот импульс поступает на управляющие входы ключей 7 и 12, что приводит к кратковременному их замыканию.

Ключ 7 кратковременно пропускает на запоминающий усилитель 8 уровень напряжения U_0 , соответствующий падению напряжения на сопротивлении контролируемого соединения в исходном ("холодном") состоянии, то есть после установления тока нагружения, но до начала разогрева соединения этим током.

Ключ 12 замыкает вход усилителя 13 на время установления тока в контролируемом соединении. Конденсатор 11, предшествующий входу усилителя 13, заряжается до напряжения U_0 , соответствующего исходному состоянию контролируемого соединения. После этого ключ 12 размыкается, и дальнейший прирост напряжения на контролируемом соединении $\Delta U(t)$, возникающий в результате разогрева проводника током, усиливается усилителем 13.

Напряжение с выхода усилителя 13, соответствующее значению $\Delta U(t)$, сравнивается компаратором 10 с напряжением на выходе делителя 9, соответствующим значению kU_0 .

Момент достижения контролируемым соединением заданной температуры T_3 устанавливается сравнением на входах компаратора 10 значений $\Delta U(t)$ и U_0 так, что при $T(t) = T_3$, $U(t) = kU_0$, где $k = \alpha \cdot T_3$.

При достижении равенства $\Delta U(t) = kU_0$, означающего, что контролируемое соединение нагрелось до заданной температуры T_3 , сигнал с выхода компаратора 10 поступает на второй вход запирающего генератора 1 импульсов, который выключает источник 3 тока, предотвращая разрушение соединения и окружающей его изоляции, так как значение T_3 устанавливается меньшим температуры разрушения элементов монтажного изделия.

Генератор 1 импульсов содержит (фиг.2) реле 14 времени управления максимальной длительностью импульса тока, реле 15 времени формирования импульса управления ключами 7 и 12 и триггер 16.

Источник 3 тока содержит (фиг.3) транзистор 17, схему сравнения - усилитель 18 постоянного тока, эталонное сопротивление 19, ключ 20 и представляет собой транзисторный компенсационный стабилизатор напряжения с последовательным регулирующим элементом, напряжение на схему сравнения которого подается с сопротивления 19, последовательно включенного в цепь нагрузки. Включение и выключение источника 3 тока производится при помощи ключа 20, подключенного параллельно выходу усилителя 18 постоянного тока. Ключ 20 управляется сигналом с выхода управления источником тока генератора 1 импульсов.

Усилитель 13 выполнен на операционном усилителе, включенном по схеме неинвертирующего усилителя с регулируемым коэффициентом усиления.

Компаратор 10 выполнен на операционном усилителе и имеет небольшую петлю гистерезиса для исключения возможных ложных включений, вызываемых переходными процессами при отключении источника 3 тока.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для контроля электрических соединений, содержащее компаратор и генератор импульсов, связанный первым входом с блоком запуска, а первым выходом - с источником тока, выход которого связан с четырехконтактным зондом, причем выход последнего через первый ключ подсоединен к запоминающему усилителю, а второй выход генератора соединен с управляющим входом первого ключа, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в него введены второй ключ, усилитель и делитель, причем выход четырехконтактного зонда соединен через конденсатор с входом усилителя и входом второго ключа, управляющий вход последнего соединен с вторым выходом генератора импульсов, выход усилителя соединен с первым входом компаратора, при этом выход запоминающего усилителя через делитель подключен к второму входу компаратора, а выход компаратора соединен с вторым входом генератора импульсов.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3,392, 324, кл. 323-4, 1968

2. Авторское свидетельство СССР № 634084, кл. G 01 R 31/00, 1977 (прототип) опубл. в Б.И. № 43 от 25.11.78.

РЕФЕРАТ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Изобретение относится к контролю электрического монтажа и может быть использовано для неразрушающего контроля электрических соединений в проводном и печатном монтаже радиоэлектронной аппаратуры.

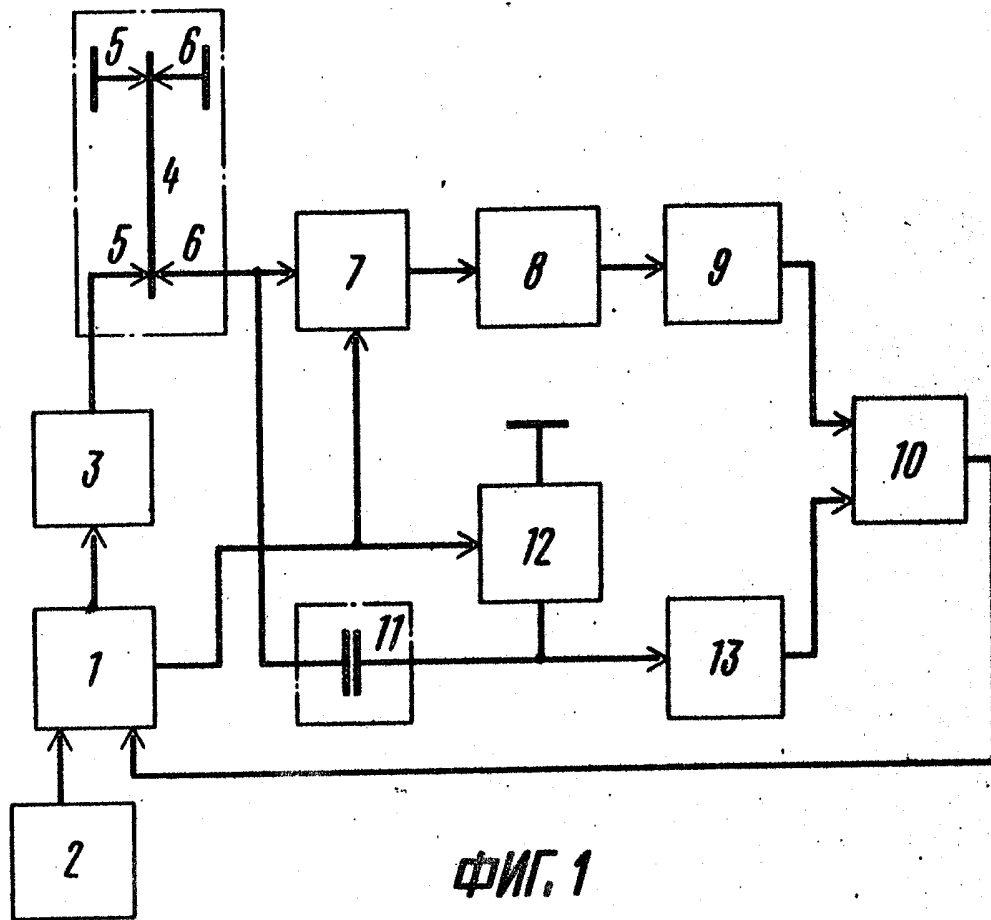
Устройство содержит генератор 1 импульсов, связанный первым входом с блоком 2 запуска, а выходом - с источником 3 тока, выход которого подключен к четырехконтактному зонду 4 с разделенными токовыми 5 и потенциальными 6 контактами. Последние через первый ключ 7 и последовательно соединенные зажимающий усилитель 8 и делитель 9 подключены к первому входу компаратора 10. Потенциальные 6 контакты через конденсатор 11 подключены к входу второго ключа 12 и через усилитель 13 - к второму входу компаратора 10, выход которого связан с вторым входом генератора 1.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Государственным Комитетом СССР по делам изобретений и открытий.

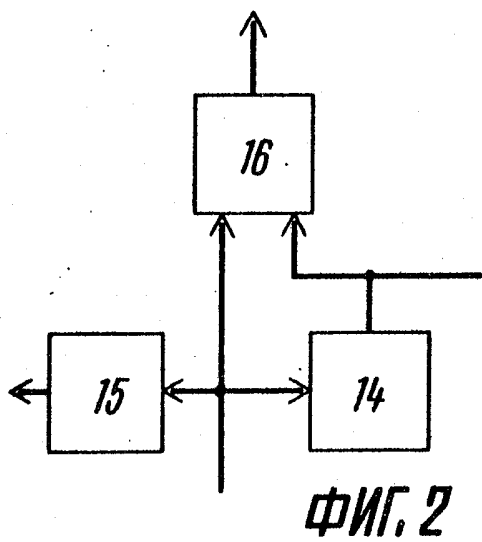
1 чертеж

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

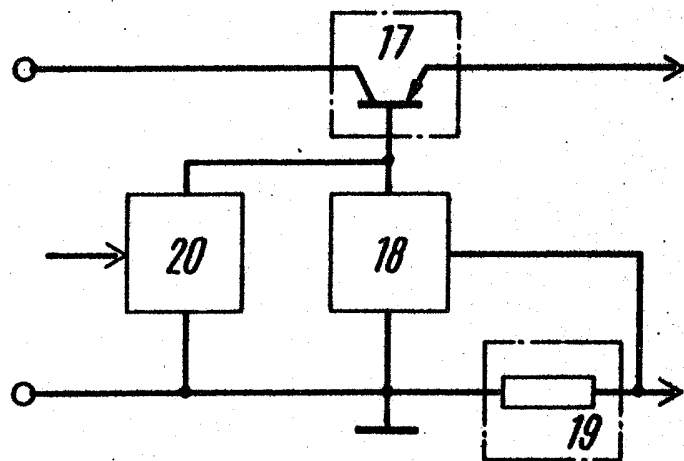
Zařízení pro kontrolu elektrických spojení obsahující srovnávací obvod - komparátor a generátor impulsů spojený prvním vstupem se spouštěcím blokem a prvním výstupem se zdrojem proudu, jehož výstup je spojen s čtyřkontaktní sondou a její výstup je přes první klíč připojen k paměťovému zesilovači a druhý výstup generátoru je spojen s řídicím vstupem prvního klíče, vyznačující se tím, že je v něm zařazen druhý klíč (12), zesilovač (13) a dělič (9), přičemž výstup čtyřkontaktní sondy (4) je přes kondenzátor (11) spojen se vstupem zesilovače (13) a vstupem druhého klíče (12), jehož řídicí vstup je spojen s druhým výstupem generátoru (1) impulsů, výstup zesilovače (13) je spojen s prvním vstupem komparátoru (10), výstup paměťového zesilovače (8) je před dělič (9) připojen ke druhému vstupu komparátoru (10) a výstup komparátoru (10) je spojen s druhým vstupem generátoru (1) impulsů.



ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3