



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H01H 61/02 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018109874, 20.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.03.2018

Дата регистрации:
31.01.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.03.2018

(45) Опубликовано: 31.01.2019 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26,
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, Долговой
А.И.

(72) Автор(ы):

Волобуев Сергей Васильевич (RU),
Юдаев Игорь Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Волгоградский
государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: SU 1800497 A1, 07.03.1993. RU
2613130 C1, 15.03.2017. RU 174066 U1,
28.09.2017. RU 72079 U1, 27.03.2008. RU
2469343 C1, 10.12.2012. US 4689752 A1,
25.08.1987.

(54) Способ определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано, в частности, для определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле. Способ определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле включает отбирание пяти тепловых реле одного типа с одинаковыми номинальными данными, пропускание определенной величины тока перегрузки, наложение на каждую биметаллическую пластинку датчиков температуры, которые присоединяют к регистратору температуры, и подключение его к персональному компьютеру,

далее соединяют биметаллические пластинки тепловых реле последовательно и подключают к источнику тока, пропускают по ним ток, равный 1,5 номинального тока реле, измеряют температуру у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания, определяют отклонение температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения. Технический результат - возможность повышения стабильности срабатывания тепловых реле при протекании токов перегрузки. 2 ил.

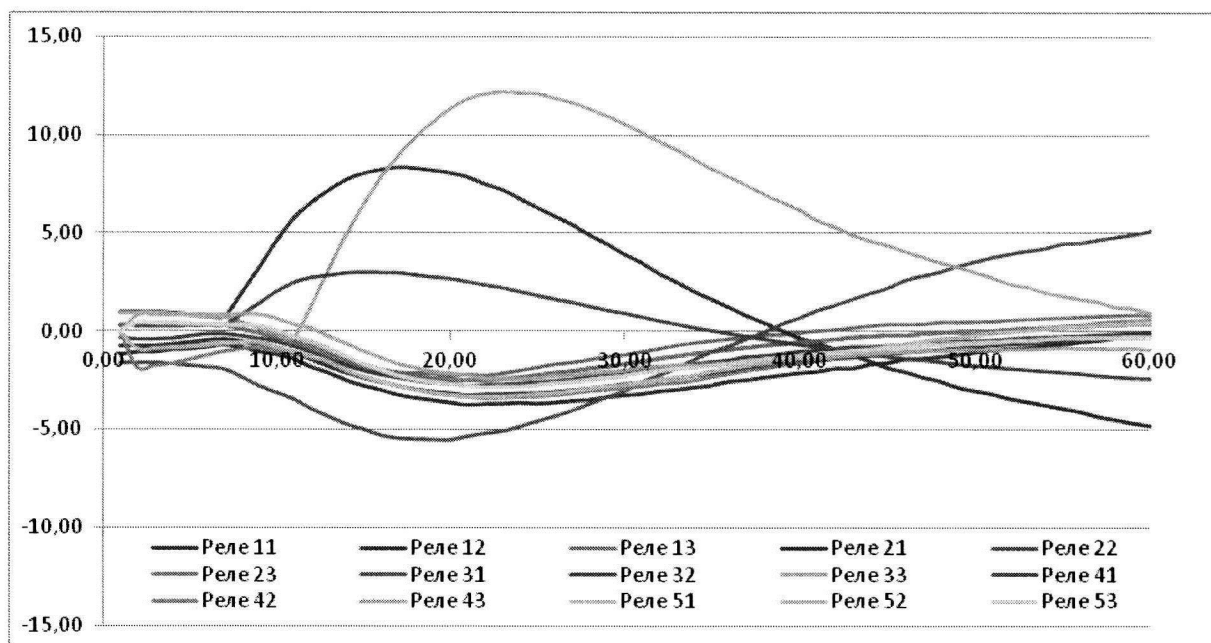


Рис.1

RU 2678693 C1

RU 2678693 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01H 61/02 (2018.08)

(21)(22) Application: **2018109874, 20.03.2018**

(24) Effective date for property rights:
20.03.2018

Registration date:
31.01.2019

Priority:

(22) Date of filing: **20.03.2018**

(45) Date of publication: **31.01.2019** Bull. № 4

Mail address:

**400002, g. Volgograd, pr. Universitetskij, 26,
FGBOU VO Volgogradskij GAU, Dolgovoij A.I.**

(72) Inventor(s):

**Volobuev Sergej Vasilevich (RU),
Yudaev Igor Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Volgogradskij gosudarstvennyj
agrarnyj universitet" (FGBOU VO Volgogradskij
GAU) (RU)**

(54) **METHOD FOR DETERMINING CAUSES OF INSTABILITY OF OPERATING THERMAL RELAYS**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering and can be used, in particular, to determine the causes of instability of the operation of thermal relays. Method of determining the causes of the instability of the thermal relays includes the selection of five thermal relays of the same type with the same nominal data, the transmission of a certain amount of overload current, the imposition of temperature sensors on each bimetallic plate, which are connected to the temperature recorder, and connected to a personal computer, then connecting the bimetallic plates of the

thermal relays in series and connected to the current source, passing a current equal to 1.5 nominal current of the relay, measuring the temperature of each bimetallic plate at the maximum heated point until reaching the response temperature, determining the temperature deviation of the bimetallic plates from its average value.

EFFECT: possibility of increasing the stability of the thermal relay operation during the flow of overload currents.

1 cl, 2 dwg

R U 2 6 7 8 6 9 3 C 1

R U 2 6 7 8 6 9 3 C 1

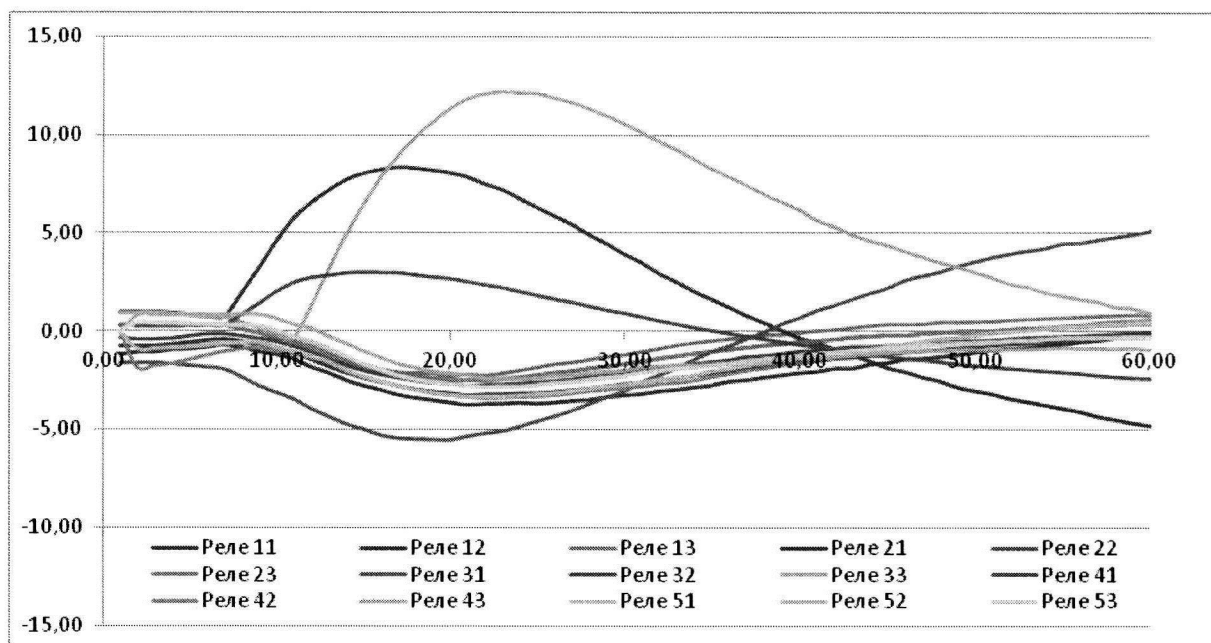


Рис.1

RU 2678693 C1

RU 2678693 C1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано, в частности, для определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле.

За прототип выбран способ определения причин нестабильности срабатывания автоматических выключателей с тепловыми расцепителями путем применения дисперсионного анализа, при этом с целью сокращения времени проектирования и уменьшения трудоемкости производства, отбирают от пяти до десяти автоматических выключателей данного типа с одинаковыми номинальными данными и временами срабатывания с одним тепловым расцепителем в среднем полюсе для трехполюсных выключателей, измеряют не менее пяти раз при каждой определенной величине тока перегрузки время срабатывания для одного автоматического выключателя поочередно с каждым тепловым расцепителем из остальных автоматических выключателей и для одного теплового расцепителя с каждым автоматическим выключателем, определяют дисперсию времени срабатывания для автоматического выключателя с различными тепловыми расцепителями и дисперсию времени срабатывания для теплового расцепителя с различными автоматическими выключателями и путем сопоставления этих дисперсий определяют вклад механизма свободного расцепления в нестабильность срабатывания автоматического выключателя по дисперсии времени срабатывания теплового расцепителя с различными автоматическими выключателями и вклад теплового расцепителя по дисперсии времени срабатывания автоматического выключателя с различными тепловыми расцепителями (А.с. №1800497, опубл. 07.03.93, бюл. №9).

Недостатком известного способа является невозможность выявления конкретного нестабильно работающего теплового расцепителя.

Технический результат - возможность повышения стабильности срабатывания тепловых реле при протекании токов перегрузки.

Технический результат достигается способом определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле, включающий отбирание пяти тепловых реле одного типа с одинаковыми номинальными данными, пропускание определенной величины тока перегрузки, при этом накладывают на каждую биметаллическую пластинку датчики температуры, которые присоединяют к регистратору температуры и подключают его к персональному компьютеру, соединяют биметаллические пластинки тепловых реле последовательно и подключают к источнику тока, пропускают по ним ток равный 1,5 номинального тока реле, измеряют температуру у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания, определяют отклонение температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения.

Существенными признаками, обеспечивающим получение заявленного технического результата являются:

- накладывание на каждую биметаллическую пластинку датчика температуры;
- присоединение к регистратору температуры и подключение его к персональному компьютеру;
- соединение биметаллических пластинок тепловых реле последовательно и подключение к источнику тока;
- пропускание по ним тока равного 1,5 номинального тока реле;
- измерение температуры у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания;
- определение отклонения температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения.

Наложение на каждую биметаллическую пластинку датчиков температуры дает

возможность измерять температуру биметаллических пластинок.

Присоединение к регистратору температуры и подключение его к персональному компьютеру позволяет регистрировать и сохранять изменение температуры биметаллических пластинок, а также производить последующую обработку собранных

Соединение биметаллических пластинок тепловых реле последовательно и подключение к источнику тока обеспечивает одновременное протекание по всем биметаллическим пластинкам тока одинаковой величины.

Пропускание по ним тока равного 1,5 номинального тока реле позволяет значительно сократить время и уменьшить трудоемкость регулировки тепловых реле.

Измерение температуры у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания показывает одинаково ли происходит изменение их температур, а также позволяет определить время достижения температуры срабатывания.

Определение отклонения температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения дает возможность выявить биметаллические пластинки, которые приводят к нестабильности срабатывания теплового реле

Пример конкретного выполнения 1.

Отбирались пять тепловых реле РТТ-111. Биметаллические пластинки выбранных реле соединялись последовательно. На каждую пластинку накладывались датчики температуры. Датчик температуры устанавливался в максимально нагретой точке биметаллической пластинки, которая определялась из предварительных экспериментов выбранного типа тепловых реле. Датчики температуры подключались к регистратору температуры, позволяющему передавать информацию в реальном времени на персональный компьютер для ее хранения, с последующей обработкой. Далее, испытываемые тепловые реле подключались к источнику тока, с помощью которого через биметаллические пластинки пропусклся ток равный 1,5 номинального тока реле. Опыт проводился до достижения биметаллическими пластинками ранее заданной температуры срабатывания, которая определяется требованиями технических условий на тепловые реле.

Полученные опытные данные изменения температуры биметаллических пластинок усреднялись и находилось отклонение температуры для каждой из них от ее среднего значения, что позволяет определить некорректно работающие пластинки.

Номинальный ток несрабатывания тепловых реле РТТ-111 на средней уставке составляет 2,0 А, а температура срабатывания равна 120°C. Величина тока перегрузки при проведении эксперимента составляла 3,0 А.

После сбора и обработки экспериментальных данных, были получены отклонения температуры биметаллических пластинок от его среднего значения, которые показаны на рисунке 1 (в легенде графика первая цифра обозначает номер реле, вторая - номер биметаллической пластинки реле).

Из рисунка 1 видно, что температуры биметаллических пластинок реле №21, 31, 33, 41 явно отличаются от остальных. Максимальное отклонение температуры от его среднего значения составляет 12°C, т.е. можно сделать вывод, что данные пластинки будут приводить к нестабильности срабатывания тепловых реле при протекании токов перегрузки. Ниже, для подтверждения данного вывода приведена таблица 1, в которой указано время достижения температуры срабатывания для каждой биметаллической пластинки исследуемых тепловых реле.

Таблица 1

№ реле	Время достижения биметаллическими пластинками температуры срабатывания, с		
	№ 1	№ 2	№ 3
Реле 1	89	91	90
Реле 2	72	91	90
Реле 3	114	90	97
Реле 4	79	90	88
Реле 5	90	91	89

Из таблицы 1 видно, что для этих же реле и их биметаллических пластинок время достижения температуры срабатывания отличается от остальных, что приведет к значительному разбросу времени срабатывания тепловых реле.

Пример конкретного выполнения 2.

Отбирались пять тепловых реле РТЛ 100704. Биметаллические пластинки выбранных реле соединялись последовательно. На каждую пластинку накладывались датчики температуры. Датчик температуры устанавливался в максимально нагретой точке биметаллической пластинки, которая определялась из предварительных экспериментов выбранного типа тепловых реле. Датчики температуры подключались к регистратору температуры, позволяющему передавать информацию в реальном времени на персональный компьютер для ее хранения, с последующей обработкой. Далее, испытываемые тепловые реле подключались к источнику тока, с помощью которого через биметаллические пластинки пропусклся ток равный 1,5 номинального тока реле. Опыт проводился до достижения биметаллическими пластинками ранее заданной температуры срабатывания, которая определяется требованиями технических условий на тепловые реле.

Полученные опытные данные изменения температуры биметаллических пластинок усреднялись и находилось отклонение температуры для каждой из них от ее среднего значения, что позволяет определить некорректно работающие пластинки.

Номинальный ток несрабатывания тепловых реле РТЛ 100704 на средней уставке составляет 2,0 А, а температура срабатывания равна 120°C. Величина тока перегрузки при проведении эксперимента составляла 3,0 А.

После сбора и обработки экспериментальных данных, были получены отклонения температуры биметаллических пластинок от его среднего значения, которые показаны на рисунке 2 (в легенде графика первая цифра обозначает номер реле, вторая - номер биметаллической пластинки реле).

Из рисунка 2 видно, что температуры биметаллических пластинок реле №11, 21, 22 явно отличаются от остальных. Максимальное отклонение температуры от его среднего значения составляет 17°C, т.е. можно сделать вывод, что данные пластинки будут приводить к нестабильности срабатывания тепловых реле при протекании токов перегрузки. Ниже, для подтверждения данного вывода приведена таблица 2, в которой указано время достижения температуры срабатывания для каждой биметаллической пластинки исследуемых тепловых реле.

Таблица 2

№ реле	Время достижения биметаллическими пластинками температуры срабатывания, с		
	№ 1	№ 2	№ 3
Реле 1	84	95	93
Реле 2	78	70	93
Реле 3	94	95	92
Реле 4	93	94	93
Реле 5	95	93	95

Из таблицы 2 видно, что для этих же реле и их биметаллических пластинок время достижения температуры срабатывания также отличается от остальных, что приведет к значительному разбросу времени срабатывания тепловых реле.

Таким образом, способ определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле, включающий отбирание пяти тепловых реле одного типа с одинаковыми номинальными данными, пропускание определенной величины тока перегрузки, отличающийся тем, что накладывают на каждую биметаллическую пластинку датчики температуры, которые присоединяют к регистратору температуры и подключают его к персональному компьютеру, соединяют биметаллические пластинки тепловых реле последовательно и подключают к источнику тока, пропускают по ним ток равный 1,5 номинального тока реле, измеряют температуру у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания, определяют отклонение температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения обеспечивает возможность повышения стабильности срабатывания тепловых реле при протекании токов перегрузки.

(57) Формула изобретения

Способ определения причин нестабильности срабатывания тепловых реле, включающий отбирание пяти тепловых реле одного типа с одинаковыми номинальными данными, пропускание определенной величины тока перегрузки, отличающийся тем, что накладывают на каждую биметаллическую пластинку датчики температуры, которые присоединяют к регистратору температуры, и подключают его к персональному компьютеру, соединяют биметаллические пластинки тепловых реле последовательно и подключают к источнику тока, пропускают по ним ток, равный 1,5 номинального тока реле, измеряют температуру у каждой биметаллической пластинки в максимально нагретой точке до достижения температуры срабатывания, определяют отклонение температуры биметаллических пластинок от ее среднего значения.

Способ определения причин неустойчивости
срабатывания тепловых реле

