

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.09.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **07.08.2013**
(Věstník č. 32/2013)

(21) Číslo dokumentu:

2012-632

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01R 19/06	(2006.01)
G01R 19/00	(2006.01)
G01R 19/30	(2006.01)
G01R 21/06	(2006.01)
G01R 21/133	(2006.01)
G01R 21/00	(2006.01)
G01R 15/14	(2006.01)

(71) Přihlašovatel:

České vysoké učení technické v Praze - fakulta
elektrotechnická, Praha 6, CZ

(72) Původce:

Papež Václav Doc. Ing. CSc., Praha 10, CZ

(74) Zástupce:

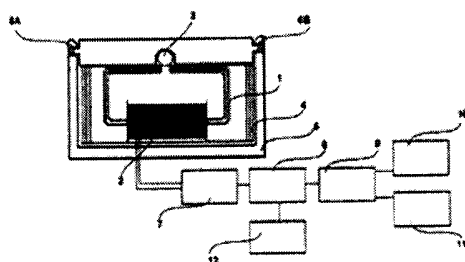
Ing. Hana Dušková, Na Kočově 180, Chotutice, 28103

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu
procházejícího přívodní šňůrou**

(57) Anotace:

Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou určený pro přiložení k této přívodní šňůře (3) nebo pro její obepnutí je tvořen indukčním snímačem sestávajícím z feromagnetického jádra (1) s malou vzduchovou mezerou přibližně odpovídající poloměru šňůry (3) a ze snímací cívky (2). Indukční snímač je vložen do stínícího krytu (4) tvořeného uzavřenou trubicí z feromagnetického materiálu, jejíž podélná osa je rovnoběžná s rovinou závitů snímací cívky (2) a je spolu se stínícím krytem (4) umístěn v rozebíratelném pouzdře (5) z pružného materiálu pro upevnění a fixování k přívodní šňůře (3). Oba konce vinutí snímací cívky (2) jsou vyvedeny vně tohoto rozebíratelného pouzdra (5) a jsou přes filtr (7) typu úzkopásmová pásmová propust, který je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu, spojeny se vstupem zesilovače (8) připojeného na výstup napájecího zdroje (12). Výstup zesilovače (8) je přes usměrňovač (9) spojen jednak s analogovým indikátorem (10) a jednak s dvoustavovým indikátorem (11).



CZ 2012 - 632 A3

Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou

Oblast techniky:

Je řešena konstrukce, která umožňuje indikovat výkon odebíraný elektrickým zařízením z elektrovedné sítě, prostřednictvím bezkontaktního snímače, kterým je přívodní šňůra zařízení pouze provlečena, a to i bez nutnosti provádět jakékoliv zásahy do konfigurace vodičů.

Dosavadní stav techniky:

Indikace a měření elektrického výkonu nejsou složitá problematika, pokud je možné zapojit do obvodu ~~zapojit~~ měřicí přístroj. Další využitelnou informací o přenášeném výkonu je magnetické pole vybuzené proudem procházejícím napájecími vodiči v jejich okolí. Jednotlivé vodiče přívodu od zdroje ke spotřebiči je možné provléci proudovými transformátory, nebo obemknout klešťovými proudovými transformátory, na jejichž výstupy jsou zapojeny měřicí přístroje.

Použít lze ampérmetry nebo vektorové ampérmetry, na základě jejichž údajů lze, při známém pracovním napětí, výkon indikovat nebo odhadnout. Pro měření výkonu lze stejným způsobem použít wattmetry, kterými je bezprostředně vyhodnocováno i pracovní napětí.

Situace se ale komplikuje, pokud je nutné vyhnout se zapojování dalších prvků do sledovaného obvodu, nebo manipulaci s jednotlivými vodiči přívodu. Jsou-li jednotlivé vodiče přívodu, kterými tekou proudy oběma směry mezi zdrojem a spotřebičem umístěny blízko sebe ve šňůře nebo kabelu, magnetická pole vybuzená procházejícími proudy se v jejich okolí do značné míry kompenzují, takže proudy procházející jednotlivými vodiči nelze běžnými proudovými transformátory vyhodnotit. Indikována je rozdílová hodnota proudu, odpovídající vektorovému součtu proudů jednotlivých vodičů, která může být využívána k indikaci unikajícího proudu, nebo k vyhodnocení proudovým chráničem. Informaci o proudu nebo výkonu, které spotřebič odebírá, však tato veličina nepřináší.



Indikace výkonu odbíraného spotřebičem je ale velmi dobrým prostředkem kontroly jeho funkce. V současné době je řada spotřebičů řešena tak, že ve stavu, kdy jsou uvedeny mimo provoz, nejsou odepnuty od elektrovedné sítě elektromechanickým vypínačem, ale jen polovodičovým spínačem nebo pomocí relé, a některé obvody zůstávají trvale pod napětím. To umožňuje jejich uvedení do provozu prostřednictvím dálkového ovládání nebo s použitím elektronických řídicích signálů, kterým je zvyšován komfort jejich obsluhy.

Nesprávná funkce řídicích obvodů zapnutí nebo jejich porucha, pokud nejsou zjištěny, mohou ale způsobit zbytečný odběr elektrické energie, další poruchy zařízení, třeba i požár.

U běžných domácích spotřebičů, audiovizuálních zařízení, zařízení výpočetní techniky, nejsou k dispozici žádné, na funkci sledovaného zařízení nezávislé, kontrolní postupy, kterými by bylo možné funkci řídicích obvodů zapnutí sledovat. Kontrola je možná pouze s použitím vnějších měřicích přístrojů, které jsou zapojeny do síťového přívodu.

Situaci, která vede k nejistotě a obavě z ohrožení, potom obsluha zařízení řeší odpínáním spotřebičů od sítě centrálními vypínači nebo odpojováním síťových přívodů. Tím je zaručena bezpečnost a nulový odběr elektrické energie v době klidu, ale snižován komfort obsluhy a ohrožována data zapsaná v elektronických pamětech zařízení.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nevýhody odstraňuje bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou určený pro přiložení k této přívodní šňůře nebo pro její obepnutí. Indikátor je umístěn v pouzdře a obsahuje indukční snímač tvořený feromagnetickým jádrem se snímací cívkou, jejíž konce vinutí jsou vyvedeny vně pouzdra a jsou připojeny na zesilovač. Podstatou nového řešení je, že vzduchová mezera feromagnetického jádra je malá a odpovídá přibližně poloměru

šňůry. Indukční snímač je vložen do stínícího krytu tvořeného uzavřenou trubicí z feromagnetického materiálu, jejíž podélná osa je rovnoběžná s rovinou závitů snímací cívky. Indukční snímač je spolu se stínícím krytem umístěn v rozebíratelném pouzdře z pružného materiálu pro upevnění a fixování k přívodní šňůře. Oba konce vinutí snímací cívky jsou vyvedeny vně tohoto rozebíratelného pouzdra k zesilovači napojenému na výstup napájecího zdroje přes filtr typu úzkopásmová pásmová propust. Tento filtr je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu. Výstup zesilovače je přes usměrňovač spojen jednak s analogovým indikátorem a jednak s dvoustavovým indikátorem. Je výhodné, má-li zesilovač nastavitelné zesílení.

Výhodou tohoto zapojení je, že ho lze instalovat bez zásahu do síťového obvodu, bez vlivu na síťový obvod, a to pouhým přiložením na přívodní šňůru spotřebiče. Toto zařízení pracuje pouze s malým napětím.

Přehled obrázků na výkresech
Objasnění výkresů

Příklad blokového uspořádání bezkontaktního indikátoru elektrického výkonu je uveden na přiloženém výkrese.

provádění
Příklady uskutečnění vynálezu

Uspořádání bezkontaktního indikátoru elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou podle výše uvedeného řešení je zobrazeno na přiloženém výkrese. Základní částí je indukční snímač mající feromagnetické jádro 1 s malou vzduchovou mezerou, kterou je přiloženo na povrch sledované přívodní šňůry 3 a které je opatřeno snímací cívkou 2. Velmi dobré výsledky se získávají, je-li šířka vzduchové mezery co nejbližší polovině průměru přívodní šňůry 3. Feromagnetické jádro 1 se snímací cívkou 2 je vloženo do stínícího krytu 4, který je tvořen uzavřenou trubicí z feromagnetického materiálu a který je orientován tak, aby osa trubky byla rovnoběžná s rovinou závitů snímací cívky 2. Feromagnetické jádro 1 snímače se snímací cívkou 2, přívodní šňůrou 3, na kterou je indikátor aplikován, a stínícím krytem 4 jsou společně umístěny v rozebíratelném pouzdře 5. Toto rozebíratelné pouzdro slouží k upevnění a fixování indukčního snímače na povrchu přívodní šňůry 3. Pouzdro 5 je vyrobeno z pružného materiálu a po vložení přívodní šňůry 3 a



nastavení polohy indukčního snímače na povrchu přívodní šňůry 3 se uzavírá v uvedeném příkladu západkami 6A a 6B. Signál ze snímací cívky 2 indukčního snímače je veden do elektronických obvodů, které jej dále zpracovávají. Oba konce vinutí snímací cívky 2 jsou vyvedeny vně rozebíratelného pouzdra 5 a jsou přes filtr 7 typu úzkopásmová pásmová propust, který je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu, spojeny se vstupem zesilovače 8. Zesilovač 8 je napájen z napájecího zdroje 12 a s výhodou se jedná o zesilovač s nastavitelným zesílením. Výstup zesilovače 8 je pak přes usměrňovač 9 spojen jednak s analogovým indikátorem 10 a jednak s dvoustavovým indikátorem 11.

Uvedený indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou 3 vyhodnocuje bez jejího porušení nebo zapojování senzorů do obvodu zbytkové magnetické pole, které zůstává v blízkosti vodičů i po vzájemné kompenzaci polí pracovních vodičů, kterými je sledované zařízení připojeno k síti a které jsou umístěny všechny ve šňůře. V lineárním prostředí je toto pole vždy úměrné proudu, který vodiči prochází. Konstanta úměrnosti je ale pro zbytkové pole vždy menší, než v případě pole jednoho vodiče a komplikace může přinášet problém nalezení platné konstanty úměrnosti, která při vyhodnocování zbytkového pole silně závisí na geometrickém uspořádání vodičů a snímače. Proto je optimální pozice indukčního snímače na povrchu přívodní šňůry 3 při instalaci volena tak, aby indukční snímač vyhodnocoval ze zbytkového magnetického pole maximální signál a tato pozice je fixována armaturou snímací hlavy.

Výstupní signál z indukčního snímače má malou úroveň řádu milivoltů a je dále zpracováván elektronickými obvody. Prvním z nich je filtr 7 typu úzkopásmová pásmová propust, který je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu, a tedy vykazuje minimální útlum pro zpracovávaný signál a vysoký útlum pro všechny nežádoucí rušivé signály. Signál z filtru 7 je veden do zesilovače 8, kterým je úroveň signálu zvyšována na hodnotu přibližně jednotek V. Zesilovač 8 je napájen z napájecího zdroje 12 a má velké zesílení zejména na kmitočtu sledovaného signálu. Vzhledem k velmi malé výkonové spotřebě zesilovače 8, která je menší než 10 mW, může být jako napájecí zdroj 12 použita baterie primárních galvanických článků, akumulátorová baterie nebo síťový zdroj přičemž konkrétní volba nezávisí na technických ale na ekonomických a komerčních důvodech. Je vhodné, aby zesilovač



8 byl opatřen nastavitelným regulátorem zesílení a bylo jím v každé aplikaci možné úroveň výstupního signálu nastavit na optimální hodnotu. Střídavý výstupní signál ze zesilovače 8 je dále veden do usměrňovače 9, kde se z něho vytváří signál stejnosměrný, vhodný pro vyhodnocení indikátory, které slouží k předání informace obsluze zařízení. Analogový indikátor 10 je jednoduchý ručkový indikátor nebo sloupcový indikátor a je používán zejména při instalaci zařízení. Podle jeho údaje, který vykazuje proporcionalitu vzhledem ke vstupnímu signálu indikátoru, se nastavuje poloha indukčního snímače na povrchu přívodní šňůry 3 nebo kabelu tak, aby indukční snímač při průchodu proudu indikoval maximální výstupní signál před tím, než bude tato pozice ~~je~~ fixována armaturou snímací hlavičky. Podle údaje analogového indikátoru 10 je možné i regulovat zesílení zesilovače 8 a nastavovat tak úroveň proudu, při které je uváděn v činnost dvoustavový indikátor 11. Kromě toho umožňuje analogový indikátor 10 přibližně, s nepřesností kolem 10 % z maximální hodnoty, odhadovat velikost procházejícího proudu a tento údaj může být, zejména při porovnání s obvyklými hodnotami, využit jako nástroj vyhodnocení stavu sledovaného zařízení. Dvoustavový indikátor 11 jednoduše indikuje, např. rozsvícením kontrolky, překročení nastavené hodnoty procházejícího proudu, což v síti s přibližně konstantním napětím a při definovaných mezích pro přípustné hodnoty účinníku, indikuje i odběr elektrického výkonu vyššího než odpovídající minimální hodnota. Při vhodném nastavení pak dvoustavový indikátor 11 indikuje správné uvedení elektrického spotřebiče do klidového stavu nebo jeho vypnutí, a to bez nutnosti zásahu do síťového obvodu.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle uvedeného řešení je bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou, který lze instalovat bez zásahu do síťového obvodu, bez vlivu na síťový obvod, pouhým přiložením na přívodní šňůru spotřebiče. Zařízení pracuje pouze s malým napětím. To umožňuje jeho instalaci osobami bez elektrotechnické kvalifikace, na přívodech spotřebičů ve všech druzích sítí, zejména v domácnostech a kancelářích, kde může významně zvýšit kontrolu bezporuchové funkce elektrických spotřebičů.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou určený pro přiložení k této přívodní šňůře nebo pro její obepnutí, kde tento indikátor je umístěn v pouzdře a obsahuje indukční snímač tvořený feromagnetickým jádrem se snímací cívkou, jejíž konce vinutí jsou vyvedeny vně pouzdra a jsou připojeny na zesilovač, **vyznačující se tím, že** vzduchová mezera feromagnetického jádra je malá a odpovídá přibližně poloměru šňůry (3) a indukční snímač je vložen do stínícího krytu (4) tvořeného uzavřenou trubicí z feromagnetického materiálu, jejíž podélná osa je rovnoběžná s rovinou závitů snímací cívky (2) a tento indukční snímač je spolu se stínícím krytem (4) umístěn v rozebíratelném pouzdře (5) z pružného materiálu pro upevnění a fixování k přívodní šňůře (3) a oba konce vinutí snímací cívky (2) jsou vyvedeny vně tohoto rozebíratelného pouzdra (5) k zesilovači (8) napojenému na výstup napájecího zdroje (12) přes filtr (7) typu úzkopásmová pásmová propust, který je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu, přičemž výstup zesilovače (8) je přes usměrňovač (9) spojen jednak s analogovým indikátorem (10) a jednak s dvoustavovým indikátorem (11).
2. Bezkontaktní indikátor podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** zesilovač (8) je zesilovač s nastavitelným zesílením.

Anotace

Název vynálezu: Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou

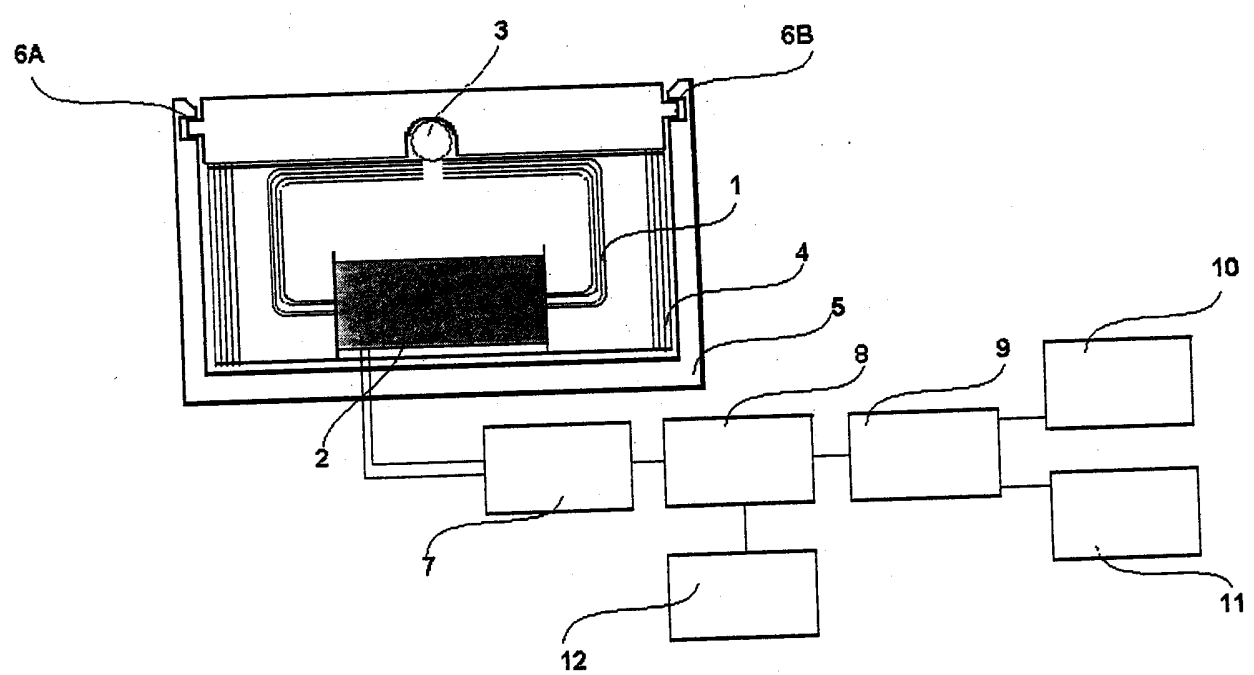
Bezkontaktní indikátor elektrického výkonu procházejícího přívodní šňůrou určený pro přiložení k této přívodní šňůře (3) nebo pro její obepnutí je tvořen indukčním snímačem sestávajícím z feromagnetického jádra (1) s malou vzduchovou mezerou přibližně odpovídající poloměru šňůry (3) a ze snímací cívky (2). Indukční snímač je vložen do stínícího krytu (4) tvořeného uzavřenou trubkou z feromagnetického materiálu, jejíž podélná osa je rovnoběžná s rovinou závitů snímací cívky (2) a je spolu se stínícím krytem (4) umístěn v rozebíratelném pouzdře (5) z pružného materiálu pro upevnění a fixování k přívodní šňůře (3). Oba konce vinutí snímací cívky (2) jsou vyvedeny vně tohoto rozebíratelného pouzdra (5) a jsou přes filtr (7) typu úzkopásmová pásmová propust, který je naladěný na kmitočet zpracovávaného signálu, spojeny se vstupem zesilovače (8) připojeného na výstup napájecího zdroje (12). Výstup zesilovače (8) je přes usměrňovač (9) spojen jednak s analogovým indikátorem (10) a jednak s dvoustavovým indikátorem (11).

(obn. k anotaci)

PV 2012 012
13.09.12

PV 632-2012

11



obn.