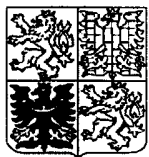


PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 127

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1994 - 782

(22) Přihlášeno: 12.10.1992

(30) Právo přednosti:
25.10.1991 DE 1991/4135287

(40) Zveřejněno: 17.08.1994
(Věstník č. 8/1994)

(47) Uděleno: 11.09.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.11.2001
(Věstník č. 11/2001)

(86) PCT číslo: PCT/DE92/00857

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 93/08482

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

G 01 R 31/34

G 01 M 15/00

G 21 C 17/00

(73) Majitel patentu:

Siemens Aktiengesellschaft, München, DE;

(72) Původce vynálezu:

Kutzer Heinz, Maintal, DE;

(74) Zástupce:

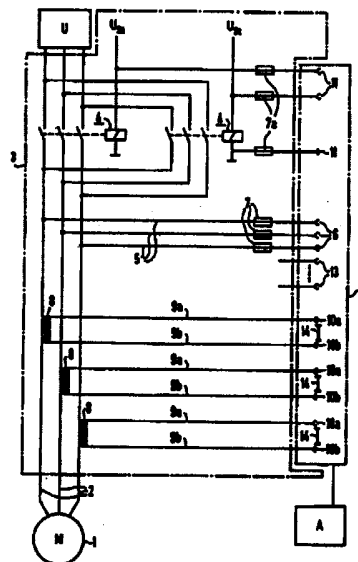
Dr. Karel Čermák, advokát Advokátní a patentová
kancelář, Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Zařízení k přezkoušení elektrického pohonu

(57) Anotace:

Zařízení je určeno k přezkoušení elektrického pohonu (1), zejména pohonu (1) armatury. Elektrická napájecí vedení (2) pohonu (1) procházejí vložkou (3) rozvodného zařízení, přiřazenou pohonu (1). Na vložce (3) jsou uspořádány vývody pro měřicí a vyhodnocovací jednotku (A). Ve vložce (3) vycházejí od napájecích vedení (2) měřicí vedení (5) napětí, která končí na napětových vývodech (6). Ve vložce (3) jsou napájecím vedením (2) přiřazeny měřicí transformátory (8) proudu bez přerušení napájecích vedení (2), přičemž měřicí transformátory (8) proudu jsou prostřednictvím měřicích vedení (9a, 9b) spojeny s proudovými vývody (10a, 10b).



Zařízení k přezkoušení elektrického pohonu

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení k přezkoušení elektrického pohonu, zejména pohonu armatury, přičemž elektrická napájecí vedení pohonu procházejí vložkou rozvodného zařízení, přiřazenou pohonu, přičemž na vložce jsou uspořádány vývody pro měřicí a vyhodnocovací jednotku.

10

Dosavadní stav techniky

Přezkoušením elektrického pohonu armatury se kontroluje funkční stav armatury. Tím se mohou včas rozpoznat poruchy nebo změny v provozu chování armatury. Takové poruchy neovlivňují ještě spolehlivost armatury, za nimi by však mohly následovat závažné škody vzhledem ke spolehlivosti armatury. Včasným rozpoznáním poruch se může armatura včas plánovitě opravit nebo vyměnit. V důsledku toho nedochází k závažným škodám s ohledem na spolehlivost, kterým je třeba zabránit zejména v zařízeních s vysokými požadavky na spolehlivost nebo provozní pohotovost. Takovými zařízeními mohou být jaderné elektrárny nebo výrobní zařízení nebo chemické zařízení.

Elektrická napájecí vedení pohonu jsou obvykle uspořádána tak, že procházejí plynule vložkou rozvodného zařízení. Takováto vložka je známa z publikace „Brockhaus Naturwissenschaften und Technik“, svazek 1, 1983, str. 302. Takováto vložka je k dispozici pro každý pohon. V takovéto vložce se nachází řídicí jednotka, jakož i jiné elektronické konstrukční díly. Tam je také uspořádána napěťová napájecí jednotka a stykače pro pohon.

Jeden způsob zkoušení a zkušební přístroj pro elektrický pohon je zná z pat. spisu DE 29 17 529 C2.

30

Ze spisu EP D 301 258 A1 je znám způsob zkoušení pohonu, u kterého se pro měření velikosti proudu zapojí odpor do proudového obvodu pohonu. Tím se ovlivňuje provoz pohonu během měřicího procesu.

Ze spisu EP 0 355 255 A2 je známo, že na agregát pro měřicí účely se nasune konstrukční díl. Tímto konstrukčním dílem, který obsahuje elektrické a elektrické součásti se ovlivní způsob práce agregátu během měření.

Známymi způsoby a zařízeními je buď pohotovost pohonu nebo zejména armatury v důsledku nutného zkoušení omezena, nebo se musí pro zkoušení pohonu provést zásah do provozu zařízení, obsahujícího pohon. Aby rušení provozu bylo pokud možno malé, může se zkoušení provádět jen v časových intervalech. Z toho vyplývá, že poruchy, vyskytující se mezi zkouškami, se nemohou rozpoznat.

Jestliže je ke zkoušenému pohonu přiřazena vložka, známá například z publikace Brockhaus „Naturwissenschaften und Technik“, je obvyklé tuto vložku z rozvodného zařízení vyjmouti a nahradit měřicí vložkou, aby se přezkoušení pohonu mohlo provést.

Pohon je tedy od svého vlastního úkolu odpojen. Armatura, pohybovaná pohonem, se zastaví, aby se mohlo provést přezkoušení pohonu v omezené měřicí operaci.

50

Může být nutné, aby se po odstranění vložky zasadila adaptérová vložka, se kterou se může spojit měřicí zařízení.

5 Známa měřicí vložka nebo adaptérová vložka obsahují jinou kabeláž, nežli vložka, určená pro trvalý provoz. V měřicí vložce se nacházejí na elektrických napájecích vedení pohonu, napojovací vedení pro měření napětí. Pro měření velikosti proudu jsou napájecí vedení v měřicí vložce přerušena. Oba konce vedení jsou ve spojení s vývodem proudu ve formě násuvných kontaktů na měřicí vložce.

Od vložky pro obvyklý provoz pohonu odlišuje se měřicí vložka zejména tím, že napájecí vedení jsou pro měření velikosti proudu přerušena.

10 Na napěťové a proudové vývody měřicí vložky se zpravidla napojí měřicí a vyhodnocovací jednotka, ve které se určuje z napětí a velikosti proudu činný výkon, který je mírou pro stav armatury.

15 Znamé způsoby a pro provádění vhodná zařízení jsou nákladná a obtížně manipulovatelná. Pro každé přezkoušení musí být nejen přezkušovaný pohon mimo provoz, což se týká celého zařízení, ale kromě toho se musí vložka v rozvodném zařízení, přiřazená pohonu, nahradit měřicí vložkou, nebo adaptérovou vložkou. Častá výměna vložek v rozvodném zařízení může vést k poškození vložky nebo rozvodného zařízení. Další provoz pohonu a tím i armatury během zkušebního provozu není možný, neboť při výměně vložek se napájecí vedení přeruší.

Podstata vynálezu

25 Úkolem vynálezu je navrhnout zařízení k přezkoušení elektrického pohonu, zejména pohonu armatury, které by se mohlo použít nejen u pohonu, uvedeného předem do klidového stavu, nýbrž přezkoušení pohonu by mělo být možné průběžně během obvyklého použití pohonu. Kromě toho nemají být nutné nijaké závažné zásahy do zařízení. Pohon má zůstat během své zkoušky stále funkční.

30 Uvedený úkol splňuje zařízení k přezkoušení elektrického pohonu, zejména pohonu armatury, přičemž elektrická napájecí vedení pohonu procházejí vložkou rozvodného zařízení, přiřazenou pohonu, přičemž na vložce jsou uspořádány vývody pro měřicí a vyhodnocovací jednotku, podle vynálezu, jehož podstatou je, že ve vložce vycházejí od napájecích vedení měřicí vedení napětí, která končí na napěťových vývodech, že ve vložce jsou napájecím vedením přiřazeny měřicí transformátory proudu bez přerušení napájecích vedení, a že měřicí transformátory proudu jsou prostřednictvím měřicích vedení spojeny proudovými vývody.

40 Tím se dosáhne jednak té přednosti, že pro přezkušování není nutná výměna vložek. Pohon není nutno uvádět do klidu v důsledku přezkušování. Naopak se přezkušování může provádět průběžně během normálního používání pohonu. Dále se dosáhne té výhody, že během měření není nutný zásah do způsobu funkce pohonu. To je umožněno použitím jednoho nebo více měřicích transformátorů proudu, připojených na napájecí vedení. Takové použití měřicích transformátorů proudu v jedné vložce bylo dosud odborníky považováno za nemožné. Měřicí transformátory proudu jsou spojeny s měřicí a vyhodnocovací jednotkou.

45 Jako měřicí transformátor proudu se může pro střídavý proud použít induktivní transformátor proudu a pro stejnoměrný proud Hallův generátor. Pro určení velikosti proudu může sloužit také měření napětí na známém bočníku, uspořádaném v napájecím vedení.

50 Teprve použitím měřicího transformátoru proudu se může vystačit bez zvláštní měřicí vložky. Při použití měřicího transformátoru proudu není totiž třeba napájecí vedení pro měření velikosti proudu přerušit. Napojení měřicího transformátoru proudu pro měření velikosti proudu za účelem přezkoušení pohonu nijak neruší tok proudu napájecím vedením. Měřicími transformátory proudu se mohou provádět krátkodobá měření velikosti proudu. Je dokonce možné průběžně

přezkušování pohonu. Průběžným přezkušováním pohonu se mohou rozpoznat i jen občasné a krátkodobě se vyskytující rušení.

5 Například vložka může vyslat na měřicí a vyhodnocovací jednotku kódovací signál. Tím se v měřicí a vyhodnocovací jednotce rozpozná, s kterou vložkou, a tím i s kterým pohonem, je právě spojena.

10 Úkol, navrhnout zařízení k přezkoušení elektrického pohonu se podle vynálezu řeší tím, že ve vložce od napájecích vedení vycházejí měřicí vedení napětí, která končí na napěťových vývodech, že ve vložce jsou napájecím vedením přiřazeny měřicí transformátory proudu bez přerušování těchto napájecích vedení a že měřicí transformátory proudu jsou prostřednictvím měřicích vedení proudu spojeny s proudovými vývody.

15 Tím se dostane té výhody, že měřením napětí a proudu se celistvost napájecích vedení nepřerušuje. Zejména při pohonu na střídavý proud jsou použity induktivní měřicí transformátory proudu, takže napájecí vedení mohou zůstat neporušena. Protože napájecí vedení se přezkoušením neovlivní, může se stejná vložka použít současně k provozu a přezkoušení pohonu. Dokonce během provozu může se provádět přezkušování.

20 Použití induktivního měřicího transformátoru proudu bylo dosud v takovéto vložce nemožné, neboť nebyly k dispozici dostatečně malé měřicí transformátory proudu, které by se mohly umístit ve vložce s předem zadanou velikostí. Teprve plánovitě vyvinuté dostatečně málo dimenzované měřicí transformátory proudu pro použití v zařízení podle vynálezu umožňují konstrukci zařízení pro přezkušování elektrického pohonu podle vynálezu. V souvislosti s tím
25 umožňují teprve malé měřicí transformátory proudu provádění způsobu podle vynálezu.

U stejnosměrného pohonu jsou napájecím vedením přiřazeny měřicí převodníky stejnosměrného proudu. Vhodným měřicím převodníkem stejnosměrného proudu je Hallův generátor. Obvyklé
30 měřicí převodníky stejnosměrného proudu pracují jako induktivní měřicí transformátory proudu bezdotykově. Může se tedy také u pohonu na stejnosměrný proud použít stejná vložka současně pro provoz a k přezkušování pohonu.

Jestliže u stejnosměrného pohonu je u napájecích vedení uspořádán bočník neboli shunt, pak jsou hodnoty odporu v rozsahu milionů. Po obou stranách bočníku napájecího vedení mohou být
35 upravena měřicí vedení napětí, která končí na proudových vývodech. Ve vyhodnocovací jednotce je potom při známých vlastnostech bočníku, zejména při známém odporu bočníku, z napětí na bočníku určitelná velikost proudu v napájecích vedeních. Ve spojení s vyhodnocovací jednotkou slouží přitom bočník jako převodník proudu a měřicí vedení napětí od bočníku slouží jako měřicí vedení proudu.

40 Vývodům napětí a vývodům proudu na vložce je například přiřazena na diagnostická zástrčka, která je spojena s měřicí a vyhodnocovací jednotkou. Diagnostická zástrčka je vytvořena tak, že koresponduje s napěťovými a proudovými vývody vložky. Tím se docílí té přednosti, že měřicí a vyhodnocovací jednotka je s vložkou rychle spojitelná a také rychle opět od vložky odpojitelná.
45 Je účelné, jestliže diagnostická zástrčka měřicí a vyhodnocovací jednotky je použitelná pro všechny vložky, které jsou vždy pohonu přiřazené. Potřebuje se pak výhodně jen jedna měřicí a vyhodnocovací jednotka, prostřednictvím které mohou být všechny navzájem za sebou elektrické pohony přezkoušeny. K tomu se musí diagnostická zástrčka s jednotlivými vložkami jen navzájem za sebou spojit.

50 Například má zásuvka kódovací výstup, na kterém je kódovací signál, který charakterizuje pohon, kterému je přiřazena vložka. Diagnostická zástrčka má, jako všechny jiné výhody, také kódovací vývod. Od zástrčky vede vedení pro kódovací signál k měřicí a vyhodnocovací jednotce. Kódováním zásuvek se dosáhne té přednosti, že měřicí a vyhodnocovací jednotce se

prostřednictvím kódovaného signálu ihned sdělí, s kterými zásuvkami je diagnostická zástrčka právě spojena. Nemohou tedy existovat nijaké pochybnosti o tom, který pohon se právě zkouší.

Podle dalšího příkladu jsou v zásuvce navzájem vodivě spojeny dva póly proudového vývodu tak dlouho, pokud není na zásuvku nasazena nějaká diagnostická zástrčka. Teprve nasazením diagnostické zástrčky se toto spojení obou pólů mechanicky přeruší. Tím se dosáhne té přednosti, že induktivní měřicí transformátory proudu jsou tak dlouho zkratovány, pokud nejsou potřebné.

Se způsobem a zařízením podle vynálezu se dosáhne zejména té přednosti, že během normálního provozu pohonu se v kterémkoliv okamžiku může provést krátkodobě přezkoušení tohoto pohonu, bez toho, že by se v rozvodném zařízení musely vyměnit vložky. Jeden nebo několik pohonů se mohou dokonce průběžně přezkušovat, pokud je měřicí a vyhodnocovací jednotka spojena s odpovídající vložkou. Tímto způsobem se mohou dokonce i jen sporadicky vyskytující se poruchy spolehlivě rozpoznat. Chyby pohonu se mohou rychle a jednoznačně zjistit. Mohou se dokonce rozpoznat trendy v chování pohonu. Přesto zůstává pohon, který se má přezkušovat, stále k dispozici pro svůj vlastní úkol. Je výhodné, že nejsou zapotřebí nijaké zásahy do zařízení, jehož součástí pohon je.

Kódováním zásuvek je možno s jistotou a spolehlivě zjistit, který pohon se právě zkouší.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn podle příkladných provedení, na nichž

obr. 1 znázorňuje vložku, která podle vynálezu se může použít k provozu a k přezkušování,

obr. 2 výřez z jiného provedení takové vložky.

Příklady provedení vynálezu

Pohon 1, který může být hnacím motorem armatury, je spojen prostřednictvím napájecích vedení 7 s napětovým zdrojem U. Rozváděcí zařízení má pro každý pohon 1 jednu vložku 3. V takové vložce 3 se provádí řízení pohonu 1, přičemž přivedení řídicích napětí U_{st} spínači/stykači 4 v napájecích vedeních 2 se tyto otevrou nebo zavrou.

Ve vložce 3 podle vynálezu vychází od napájecích vedení 2 vždy měřicí vedení 5 napětí, které končí na napětových vývodech 6. V měřicích vedeních 5 napětí jsou zapojeny pojistky 7.

Pro měření velikosti proudu v napájecích vedeních 2 je jim přiřazen vždy měřicí transformátor 8 proudu. Jestliže pohon 1 je střídavým pohonem, je měřicím transformátorem 8 proudu induktivní měřicí transformátor proudu. V případě, že pohon 1 je stejnosměrným pohonem, je měřicím transformátorem 8 proudu stejnosměrný proudový měnič, například Hallův generátor. Tyto měřicí transformátory 8 proudu, zejména induktivní měřicí transformátory proudu, jsou dimenzovány tak, že se mohou umístit v obvyklé vložce 3. Takové malé měřicí transformátory proudu dosud nebyly známy. Měřicí transformátory 8 proudu jsou vždy prostřednictvím dvou měřicích vedení 9a a 9b spojeny s proudovými vývody 10a a 10b.

Jako „měřicí transformátor proudu“ může podle obr. 2 sloužit také bočník 16, který je spojen se dvěma měřicími vedeními 15a, 15b bočnickového napětí, které mají funkci měřicích vedení proudu. U stejnosměrného pohonu 1 jsou v napájecích vedeních 2 uspořádány často odpory v miliohmovém rozsahu, takzvané bočníky 16. Na takovém bočníku 16 se odebírání prostřednictvím měřicích vedení 15a, 15b bočnickového napětí. Tato měřicí vedení 15a, 15b bočnickového napětí končí na proudových vývodech 10a, 10b.

V měřicí a vyhodnocovací jednotce A se může z napětí naměřeného na bočníku 16 pomocí známých vlastností bočníku 16, jako elektrického odporu, počtu závitů atd., určit velikost proudu v napájecím vedení 2. Vložka 3 (obr. 1) může také mít vývod 11 pro řídicí napětí U_{st}. Těmto vývodům 11 jsou přiřazeny pojistky 7a.

S vložkou 3 se může spojit diagnostická zástrčka 12, která přichází do kontaktu se všemi vývody 6, 10a, 10b, a popřípadě vývod 11. Diagnostická zástrčka 12 je spojena s měřicí a vyhodnocovací jednotkou A, například prostřednictvím kabelu. Tam se měří nebo určují napětí na napěťových vývodech 6 a velikost proudů na proudových vývodech 10a, 10b. Z těchto známých hodnot se známým způsobem určuje činný výkon, který je mírou pro stav pohonu 1. Činný výkon, odchylující se od žádané hodnoty, představuje upozornění na povrchu v pohonu 1, která se musí odstranit. Porovnání jednotlivých velikostí proudů a časových průběhů proudu navzájem mezi sebou na proudových vývodech 10a, 10b, přiřazených různým napájecím vedením 2, dává návštěví a upozornění na stav vinutí motoru pohonu 1. Výhody 11 řídicího napětí mohou být rovněž spojeny s měřicí a vyhodnocovací jednotkou A, která může obsahovat indikační jednotku. Řídicí napětí se mohou použít ve spojení s činným výkonem nebo s napětími na napěťových vývodech 6 nebo s proudy na proudových vývodech 10a, 10b ke zjištění a posouzení spínacích dob spínače, popřípadě stykače 4.

V jednom rozvodném zařízení se nachází více vložek 3. Každá vložka 3 je přiřazena určitému pohonu 1. Aby bylo možno rozeznat ke kterému pohonu 1 určitá vložka 3 patří, má tato vložka 3 kódovací vývod 13, na který je napojeno kódovací zapojení. Kódovací zapojení označuje příslušnou vložku 3 a tím pohon 1. Diagnostická zástrčka 12 obsahuje také zařízení k napojení na kódovací vývod 13. Vycházejí z diagnostické zástrčky 12, je kromě ostatních vývodů také kódovací vývod 13 spojen s měřicí a vyhodnocovací jednotkou A. Kódovací zapojení je dotazováno měřicí a vyhodnocovací jednotkou A a udává jednoznačně, který pohon 1 se právě přezkouvá.

Oba proudové vývody 10a, 10b měřicího transformátoru 8 proudu jsou navzájem vodivě spojeny zkratovacím můstkem 14, jestliže není žádná diagnostická zástrčka nasunuta na vložce 3. Tyto zkratovací můstky 14 se při nasazení diagnostické zástrčky 12 na vložku 3 mechanicky přerušují.

Znárodněná vložka 3 podle vynálezu slouží současně k provozu a ke kontrole pohonu 1. Pro přezkoušení pohonu 1 není již nutná výměna vložky 3. Pohon 1 se může průběžně přezkušovat, čímž mohou být poruchy pohonu 1 rychle a spolehlivě rozpoznány.

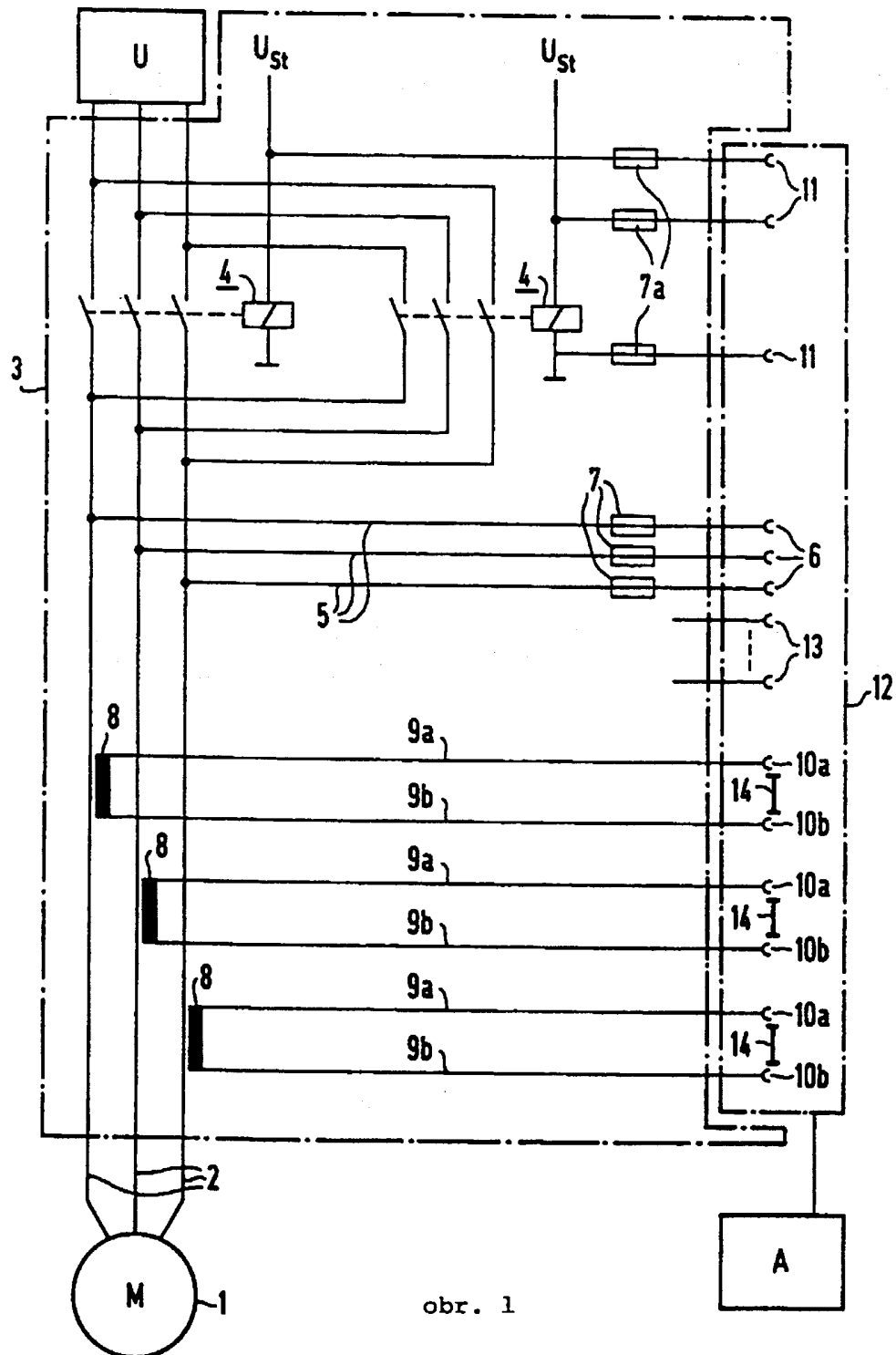
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení k přezkoušení elektrického pohonu (1), zejména pohonu (1) armatury, přičemž elektrická napájecí vedení (2) pohonu (1) procházejí vložkou (3) rozvodného zařízení, přiřazenou pohonu (1), přičemž na vložce (3) jsou uspořádány vývody pro měřicí a vyhodnocovací jednotku (A), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ve vložce (3) vycházejí od napájecích vedení (2) měřicí vedení (5) napětí, která končí na napěťových vývodech (6), a že ve vložce (3) jsou napájecím vedením (2) přiřazeny měřicí transformátory (8) proudu bez přerušení napájecích vedení (2), přičemž měřicí transformátory (8) proudu jsou prostřednictvím měřicích vedení (9a, 9b, 15a, 15b) spojeny s proudovými vývody (10a, 10b).

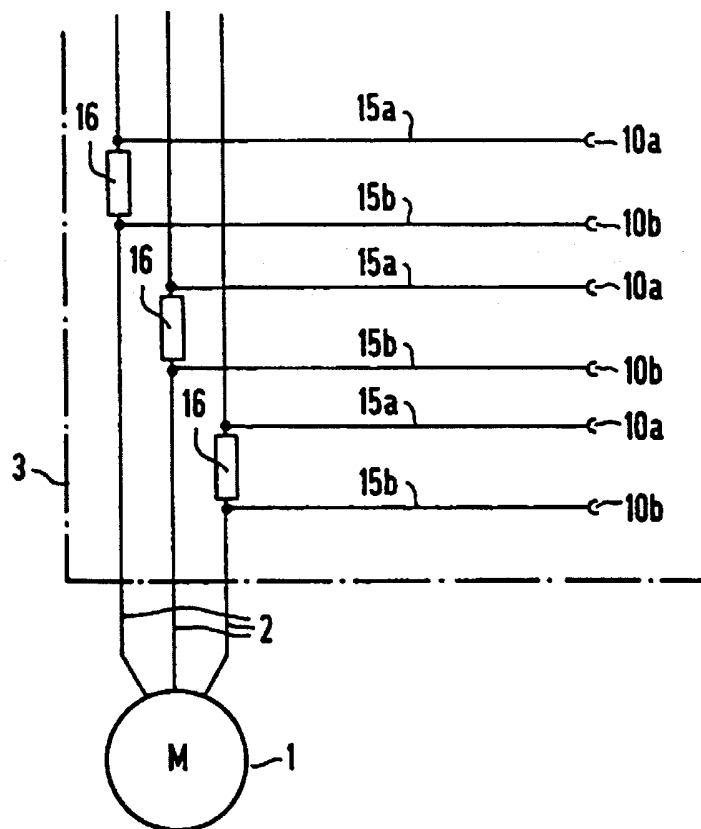
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pohon (1) je střídavý pohon, a že napájecím vedením (2) jsou induktivně přiřazeny měřicí transformátory (8) proudu.

3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pohon (1) je stejnosměrný pohon a napájecím vedením (2) jsou přiřazeny měřicí transformátory (8) stejnosměrného proudu.
- 5 4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že napájecím vedením (2) jsou jako měřicí transformátory (8) stejnosměrného proudu přiřazeny Hallovy generátory.
- 10 5. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že napájecí vedení (2) obsahují jako měřicí transformátory proudu bočníky (16), přičemž po obou stranách bočníku (16) od napájecího vedení (2) vycházejí vždy měřicí vedení (15a, 15b) bočnickového napětí, která končí na proudových vývodech (10a, 10b), a že měřicí a vyhodnocovací jednotka (A) je vytvořena pro určení proudu z bočnickového napětí při známých vlastnostech bočníku (16).
- 15 6. Zařízení podle jednoho z nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že napětovým vývodům (6) a proudovým vývodům (10a, 10b) je ve vložce (3) přiřazena diagnostická zástrčka (12), která je spojena s měřicí a vyhodnocovací jednotkou (A).
- 20 7. Zařízení podle nároku 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vložka (3) má kódovací vývod (13), na který je napojeno kódovací zapojení pro označení pohonu (1), kterému je vložka (3) přiřazena, a že diagnostická zástrčka (12) je přiřazena kódovacímu vývodu (13) pro další vedení kódovacího signálu kódovacího obvodu do měřicí a vyhodnocovací jednotky (A).
- 25 8. Zařízení podle nároku 6 nebo 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ve vložce (3) jsou dva póly proudových vývodů (10a, 10b) navzájem vodivě spojeny zkratovacím můstkem (14), přičemž toto spojení je při diagnostické zástrčce (12) nasazené na vložku (3) přerušeno.

2 výkresy



obr. 1



obr. 2

Konec dokumentu