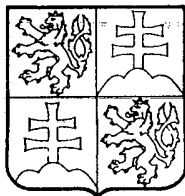


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01183-91.0

(13) A3

5(51) G 01 R 19/145,
19/165

(22) 25.04.91

(32) 27.04.90

(31) 90/4013488

(33) DE

(40) 12.11.91

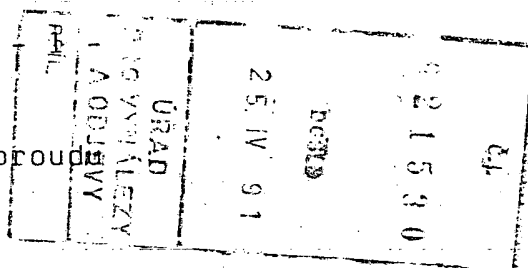
(71) ABB Patent GmbH, Mannheim, DE

(72) Kindermann Robert, Nürnberg, DE
Ziegler Herbert, Nürnberg, DE

(54) Měřicí zapojení k určování proudu

(57) Při zkoušení přístrojů ochranné třídy II se musí měřit svodový proud mezi vodivými díly, kterých se lze dotknout, a zemí. Když existuje nízkohomové spojení se sítí, reaguje proudový omezovací element s odporem (R1) a pojistkou (S1) chránící měřicí přístroj, neexistuje však indikace signalizující chybu. K dosažení indikace zvýšeného proudu i přes to, že je proud redukován v měřicím proudovém obvodu s odpory (R1, R2), diodami (V3, V4) a bočnícem (R5), je proudová vedlejší větev se Zenerovými diodami (V1, V2) s bočnicí (R3, R4) přemostěna proudovým omezovacím elementem s odporem (R1) a pojistkou (S1) a při překročení mezní hodnoty přivádí na vstup (C, D) měřicího zařízení (M) signál, jenž vyvolá indikaci přeplnění.

Měřicí zapojení k určování proudu



Oblast techniky

Vynález se týká měřicího zapojení k určování proudu, zejména svodového proudu při zkoušení kovových dílů s možností doteku v elektrických přístrojích, s měřicím vstupem přemostěným k ochraně proti nebezpečným chybovým napětím prahovými elementy, zejména dvěma antiparalelními diodami ve spojení s nejméně jedním do série zapojeným proudovým omezovacím elementem, který v případě chyby omezuje vstupní proud, a s bočníkem zapojeným do série s proudovým omezovacím elementem, na němž vzniká úbytek napětí odpovídající vstupnímu proudu, přiváděný jako měřicí signál na vstup měřicího zařízení.

Dosavadní stav techniky

Podle předpisu k ochraně proti nehodám, označenému jako "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (VDE 4) se musí provádět u všech přístrojů a provozních prostředků ochranné třídy II v jistých časových odstupech přezkoušení a po opravě opravárenské vyzkoušení. Přitom se měří svodový proud, který teče mezi součástmi s možností doteku v přezkušovaném objektu a zemí případně ochranným vodičem. Podle podrobných prováděcích předpisů (DIN VDE 0701 T 240) nesmí svodový proud, protékající mezi vodivými díly s možností doteku a např. ochranným kontaktem zásuvky překročit předem stanovenou hodnotu, např. 0,25 mA. Vnitřní odpor měřicího zapojení, kterým se provádí měření proudu, musí mít nanejvýše hodnotu 2 kΩ.

Když se provádí takové měření běžným ampérmetrem, může dojít k porušení měřicího přístroje, když existuje nízko-

ohmové spojení mezi zkoušeným dílem, jehož se lze dotknout, a fázovým vodičem střídavé sítě. Pokud je měřicí přístroj chráněn před poškozením tavnou pojistkou, reaguje tato pojistka a přeruší proudový obvod. Takové přerušení obvodu sebou nese nebezpečí, že obsluhující osoba usoudí z toho, že svodový proud není indikován, na jeho neexistenci. Následující, zdánlivě zcela bezpečný dotek s dílem připojeným k síťovému napětí však může mít těžké následky.

Účelem vynálezu je proto vytvořit zapojení, které při nepřípustně vysokém proudu, zjištěném měřicím zapojením, zajistí indikaci znatelně vysokého proudu, aniž by se přitom poškodil měřicí přístroj.

Podstata vynálezu

Tento požadavek splňuje měřicí zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že proudový omezovací element je přemostěn proudovou vedlejší větví, uváděnou do vodivého stavu nejméně jedním prahovým elementem, jakmile proudový omezovací element v případě chyby reaguje a vznikne na něm napětí odpovídající mezní hodnotě prahového elementu, a proud protékající proudovou vedlejší větví vyvolá úbytek napětí na druhém bočníku, přiváděný na vstup měřicího zařízení, a signál na vstupu je zpočátku větší než měřicí signál, vznikající v normálním případě na prvním bočníku a odpovídající koncové hodnotě měřicího rozsahu.

Tavná pojistka je proudový omezovací element, který v případě chyby přeruší proudový obvod a sníží tedy proud na nulu. Pomocí vedlejší proudové větve, která přemostňuje proudový omezovací obvod, je možné podle vynálezu přivádět na vstup měřicího zařízení proud i tehdy, když je vlastní měřicí obvod přerušen. Aby v normálním případě neprotékal vedlejší proudovou větví proud, zkreslující výsledek měření, musí být tato větev připojena teprve v případě chyby. K tomu dochází prostřednictvím prahového elementu, který přichází v

činnost teprve tehdy, když se překročí jeho prahové napětí, což je opět omezeno na případ chyby. Signál, který tím vzniká, zajišťuje, aby indikace měřicího zařízení přešla do přeplnění, čímž se zřetelně signalizuje příliš vysoký proud.

Proud přiváděný do měřicího zapojení se musí vést přes bočník, aby vznikl signál zpracovatelný měřicím zařízením. V měřicím obvodu je proto zapojen první bočník a v proudové vedlejší větvi druhý bočník. Obzvláště výhodné provedení vynálezu spočívá v tom, že první bočník s druhým bočníkem tvoří sériový obvod, připojený ke vstupu měřicího zařízení. V normálním případě je druhý bočník bez proudu a je tedy při měření úbytku napětí, vznikajícímu průtokem měřicího proudu prvním bočníkem, připojen do série ke vstupnímu, v podstatě vysokoohmovému odporu měřicího zařízení, takže nemá vliv na měření. Naproti tomu v případě chyby vytváří proud proudové vedlejší větve na sériovém zapojení prvního a druhého bočníku signál, který je zaváděn na vstup měřicího zařízení a je tak velký, že dojde k přeplnění.

Pro připojení proudové vedlejší větve pomocí prahových elementů si lze představit řadu řešení. Obzvláště jednoduché řešení podle vynálezu spočívá v použití dvou opačně polarizovaných Zenerových diod, které tvoří společně se sériovým předřadným odporem a druhým bočníkem proudovou vedlejší větev.

Podle zvláště výhodného provedení vynálezu se použije jako proudového omezovacího elementu odporu PTC. Při vhodném dimenzování omezuje takový odpor v případě chyby vstupní proud měřicího obvodu na hodnotu ležící pod 1 mA. Tím vznikající úbytek napětí by simuloval přípustný měřicí proud, takže regulace s přeplněním indikovaného údaje, vyvolaná proudovou vedlejší větví, má zvýšený význam. Podstatnou výhodou odporu PTC oproti tavné pojistce je ta okolnost, že si zachovává svůj ochranný účinek a po odstranění chyby nabývá znovu počáteční hodnoty. Odpadá tedy výměna poškozeného obvodového prvku (pojistky) a nutnost

udržování zásoby takových prvků, což by bylo jinak nezbytné k zajištění provozní schopnosti měřicího přístroje.

Aby se snížil vliv tolerancí odporu PTC na výsledek měření, je účelné k němu připojit do série příslušně větší doplňovací odpor.

Při vhodném dimenzování druhého bočnicku, který je s výhodou desetinásobně až dvacetinásobně větší než první bočník, lze i při úměrně nízkém proudu v proudové měřicí větvi řídit měřicí přístroj do oblasti přeplnění indikace.

Příklad provedení vynálezu

V příkladě měřicího zapojení podle vynálezu, znázorněném na výkrese, je ke vstupu C, D měřicího zařízení M připojen sériový obvod, sestávající ze dvou odporů R4, R5. Jeden z nich tvoří první bočník R5 v měřicím proudovém obvodu R1(S1), R2, V3, V4, R5, připojeném na měřicí vstup A, B měřicího zapojení. Druhý z obou odporů tvoří v proudové vedlejší větvi V1, V2, R3, R4 druhý bočník R4.

Měřicí proudový obvod sestává ze sériového zapojení PTC-odporu R1, doplňovacího odporu R2 a prvního bočnicku R5, který je přemostěn dvěma antiparalelně zapojenými diodami V3, V4. PTC-odpor R1 může být přitom nahrazen tavnou pojistkou nebo jiným druhem pojistky, která přerušuje proudový obvod.

Proudová vedlejší větev je tvořena sériovým zapojením dvou opačně pólovaných Zenerových diod V1, V2, předřadného odporu R3 a druhého bočnicku R4. Tato větev přemostňuje PTC-odpor R1 a za ním zapojený doplňovací odpor R2.

Při měření přípustného svodového proudu I, který leží v měřicím oboru, protéká tento proud přes poměrně nízkohmový PTC-odpor R1 a doplňovací odpor R2 k prvnímu bočníku R5, na kterém vyvolává úbytek napětí, jenž se přes druhý

bočník R4 přivádí na vstupy C, D měřicího zařízení M za účelem vyhodnocení. První bočník R5 je dimenzován tak, aby na něm vznikající úbytek napětí byl nižší než prahové napětí obou antiparalelních diod V3, V4.

Jakmile se překročí měřicí rozsah a tedy i prahové napětí obou antiparalelních diod V3, V4, začnou tyto diody vést a chrání první bočník R5, který je s nimi zapojen paralelně. Při zvýšeném přetížení přejde PTC-odpor R1 do svého vysokohmového stavu a zajistí, že z celkového svodového proudu protéká pouze snížený proud I_1 měřicího obvodu. Tento proud I_1 měřicího obvodu, snížený na hodnotu pod 1 mA, leží uvnitř normálního měřicího rozsahu a simuloval by proto přípustný svodový proud. Proti tomu působí proudová vedlejší větev pomocí obou Zenerových diod V1, V2, které se v důsledku zvýšeného úbytku napětí na PTC-odporu R1 otevřou a vedou proud I_2 vedlejšího obvodu přes předřadný odpor R3 a oba dva bočníky R4, R5. Předřadný odpor R3 má vysokou hodnotu odporu a je dimenzován pro maximální přetížení. Celkový odpor sériového obvodu, tvořeného oběma bočníky R4, R5, je zvolen tak, aby úbytek napětí, který na něm vzniká, znatelně překračoval koncovou hodnotu měřicího rozsahu a tedy signalizoval chybu. Je účelné, aby hodnota odporu druhého bočníku R4 byla desetkrát až dvacetkrát větší než hodnota prvního bočníku R5.

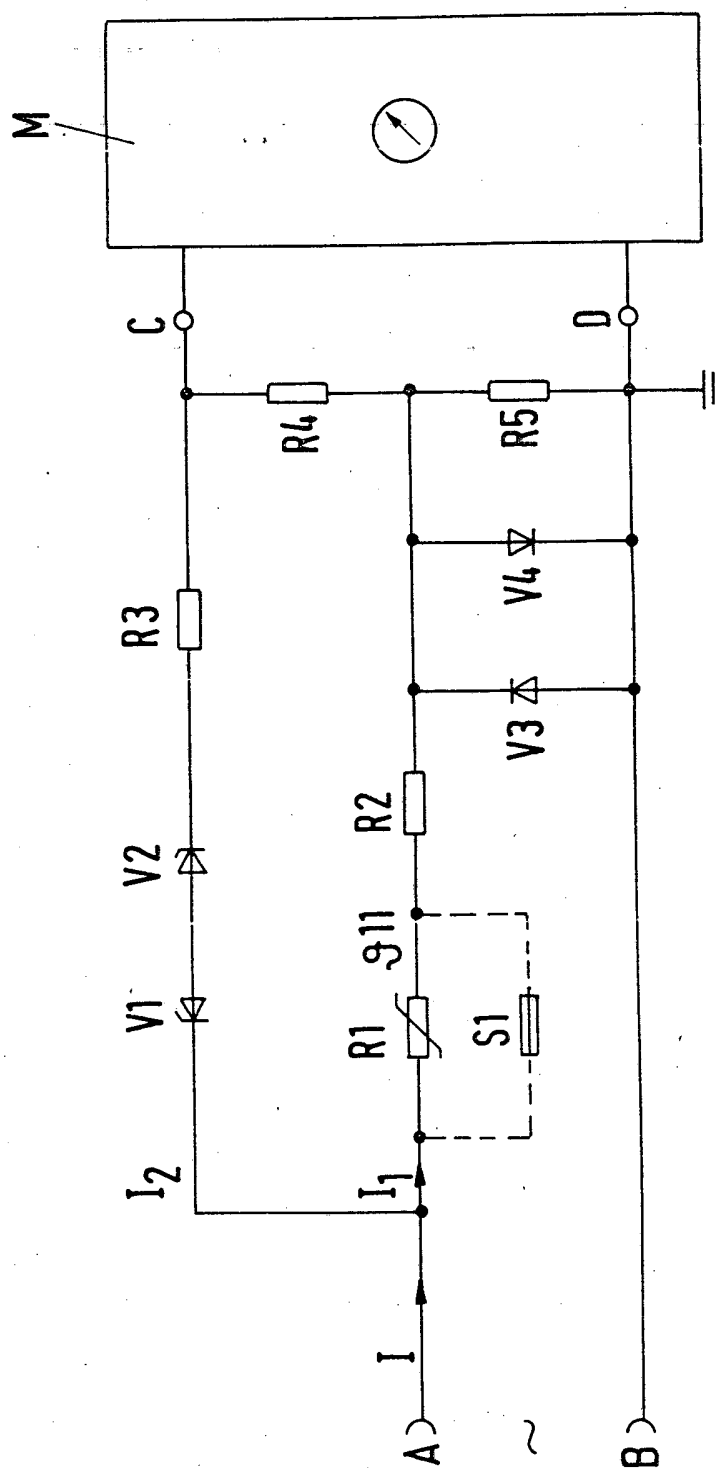
021530	25. IV. 91	UŘAD PRO VYHLEDÁVÁNÍ A OBJEVY
--------	------------	-------------------------------------

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Měřicí zapojení k určování proudu, zejména svodového proudu při zkoušení kovových dílů s možností doteku v elektrických přístrojích, s měřicím vstupem přemostěným k ochraně proti nebezpečným chybovým napětím prahovými elementy, zejména dvěma antiparalelními diodami ve spojení s nejméně jedním do série zapojeným proudovým omezovacím elementem, který v případě chyby omezuje vstupní proud, a s bočníkem zapojeným do série s proudovým omezovacím elementem, na němž vzniká úbytek napětí odpovídající vstupnímu proudu, přiváděný jako měřicí signál na vstup měřicího zařízení, v y z n a č u j í c í s e t í m , že proudový omezovací element (R1, S1) je přemostěn proudovou vedlejší větví (V1, V2, R3, R4), uváděnou do vodivého stavu nejméně jedním prahovým elementem (V1, V2), jakmile proudový omezovací element (R1, S1) v případě chyby reaguje a vznikne na něm napětí odpovídající mezní hodnotě prahového elementu, a proud (I_1) protékající proudovou vedlejší větví (V1, V2, R3, R4) vyvolá úbytek napětí na druhém bočníku (R4), přiváděný na vstupy (C, D) měřicího zařízení (M), a signál na vstupech (C, D) je větší než měřicí signál, vznikající v normálním případě na prvním bočníku (R5) a odpovídající koncové hodnotě měřicího rozsahu.
2. Měřicí zapojení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhý bočník (R4) tvoří s prvním bočníkem (R5) sériový obvod, připojený ke vstupu měřicího zařízení (M).
3. Měřicí zapojení podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že prahový element sestává ze dvou opačně polarizovaných Zenerových diod (V1, V2), které tvoří se sériovým předřadným odporem (R3) a druhým bočníkem (R4) proudovou vedlejší větev.

4. Měřicí zapojení podle jednoho z nároků 1 až 3, v y -
z n a č u j í c í s e t í m , že v proudovém měři-
cím obvodu je mezi proudovým omezovacím elementem (R1,
S1) a prvním bočníkem (R5) zapojen doplňovací odpor (R2).
5. Měřicí zapojení podle jednoho z nároků 1 až 4, v y -
z n a č u j í c í s e t í m , že proudovým omezo-
vacím elementem ^{je} tavná pojistka (S1).
6. Měřicí zapojení podle jednoho z nároků 1 až 5, v y -
z n a č u j í c í s e t í m , že proudový omezovací
element je tvořen PTC-odporem (R1).
7. Měřicí zapojení podle jednoho z nároků 1 až 6, v y -
z n a č u j í c í s e t í m , že hodnota odporu
druhého bočníku (R4) je podstatně vyšší než hodnota od-
poru prvního bočníku (R5), s výhodou desetinásobně až
dvacetinásobně.

443-94



081530
25 IV 91
00500
ORAD
PAC VNA TLEZY
A 081530
PAC