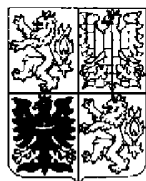


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **28.01.1999**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.01.1998**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/136**
(33) Země priority: **AT**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.01.2001**
(Věstník č. 1/2001)
(86) PCT číslo: **PCT/AT99/00022**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/39417**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 2627

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 02 H 3/33

(71) Přihlašovatel:
FELTEN & GUILLEAUME AUSTRIA AG, Schrems,
AT;

(72) Původce:
Mayer Peter, Wien, AT;

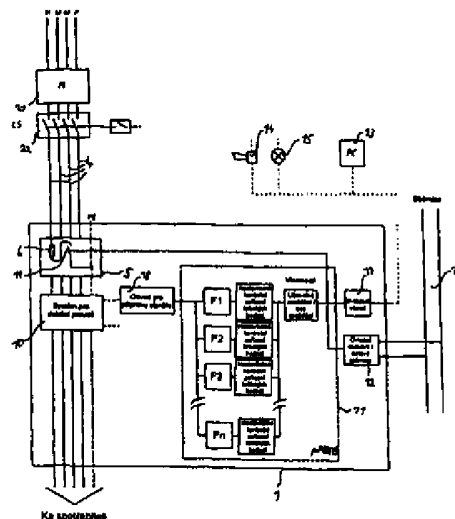
(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro analýzu poruchových proudů ze
zemního spojení, vznikajících v elektrické
soustavě, a spínací přístroj**

(57) Anotace:

Zařízení (1) obsahuje systém (10) pro detekci proudů a systém (11) pro proudovou analýzu, přičemž při výskytu poruchového proudu ze zemního spojení zařízení (1) vyprodukuje elektrický signál, jenž ovládá otevření přerušovacích kontaktů (20), respektive uzavření polovodičových obvodových prvků (D1 - D6) spínacího přístroje (2), zapojeného před elektrickou soustavou, přičemž zařízení (1) a spínací přístroj (2) jsou umístěny v navzájem oddělených pouzdrech a zařízení (1) obsahuje systém (5) pro přivedení elektrického signálu do připojovacích vedení (4) k síti.



Zařízení pro analýzu poruchových proudů ze zemního spojení, vznikajících se v elektrické soustavě, a spínací přístroj.

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro analýzu poruchových proudů ze zemního spojení, vznikajících v elektrické soustavě, které obsahuje systém pro detekci proudů a systém pro proudovou analýzu, přičemž při výskytu poruchového proudu ze zemního spojení zařízení vyprodukuje elektrický signál, jenž ovládá otevření přerušovacích kontaktů, respektive uzavření polovodičových obvodových prvků spínacího přístroje, zapojeného před elektrickou soustavou. Zařízení a spínací systém jsou umístěny v navzájem oddělených pouzdrech. Vynález se dále týká spínacího přístroje, který obsahuje polovodičové obvodové prvky, respektive přerušovací kontakty, jakými jsou například FI ochranný spínač, ochranný spínač pro ochranu vedení, stykač a spínač vedení.

Dosavadní stav techniky

Poruchové proudy mohou mít stejný průběh, jaký mají proudy, které z elektrické rozvodné sítě odebírají elektrická zařízení spotřebitelů. Kromě čistých střídavých proudů existují také pulsující stejnosměrné proudy, které jsou v rámci každé periody síťové frekvence rovné nule

nebo prakticky rovné nule alespoň po dobu poloviny uvedené periody, a také existují čistě stejnosměrné poruchové proudy nebo takové proudy, jejichž průběh má spíše náhodný charakter. Oba posledně zmíněné typy poruchových proudů vznikají u spotřebitelů, kteří používají usměrňovací zařízení.

V praxi je již známo FI ochranné zařízení, které je citlivé na pulzující poruchové proudy a které obsahuje jeden součtový transformátor proudu pro účely zjišťování střídavých poruchových proudů a pulzujících stejnosměrných poruchových proudů. Toto ochranné zařízení však není vhodné pro použití v případě čistě stejnosměrných poruchových proudů.

Aby bylo přece jenom možné odhalit uvedené stejnosměrné poruchové proudy, je navrhováno rozšířit FI ochranného zařízení, citlivé na pulzující proudy, o druhý součtový proudový transformátor, který by reagoval pouze na stejnosměrné poruchové proudy. Obvody sekundárních vinutí obou součtových transformátorů přitom oba pomocí spínacího zámku ovládají společný kontaktní přístroj. Všechny uvedené konstrukční systémy tohoto spínače, který je citlivý na všechny druhy proudů, jsou umístěny do společného pouzdra.

Na základě údajů sdružení spotřebitelů se při výrobě elektrických zařízení obvykle používají jednoduché modely FI ochranných spínačů, citlivých na pulzující proudy,

protože díky jejich jednoduchosti je nízká i jejich výrobní cena. Pokud je při pozdější přestavbě elektrický systém rozšiřován o FI ochranné zařízení, které je citlivé na všechny druhy proudů, pak je potřeba plně funkční FI ochranné spínače, které jsou citlivé pouze na pulzující proudy, nahradit FI ochrannými spínači, které jsou citlivé na všechny druhy proudů.

Bylo by výhodné, kdyby bylo možné umístit v každé elektrické soustavě beztak nutný systém pro detekci střídavých, respektive pulzujících poruchových proudů mimo rámec jiných systému pro detekci jiných druhů poruchových proudů, stejně tak jako by to bylo výhodné i v případě kontaktního zařízení FI ochranného spínače.

I tato výše uvedená konstrukce je již známa z dosavadního stavu techniky. Předpokládá se u ní použití kompletního FI ochranného spínače (tedy ochranného spínače, který obsahuje součtový transformátor, spínací zámek a kontaktní zařízení) a též použití přídavného systému, který obsahuje pouze jeden součtový transformátor. FI ochranný spínač a přídavný systém jsou umístěni v navzájem oddělených pouzdrech, díky čemuž je později možné vyměnit každý konstrukční prvek nezávisle na druhém.

Ovládání spínacího zámku je prováděno elektromagnetickým způsobem, to znamená pomocí ovládání cívky s pohyblivou kotvou odpovídajícím elektrickým

signálem. Aby mohl^y jak FI ochranný spínač, tak i přídavný systém stejnou měrou ovládat spínací zámek, je uvedená cívka zkonstruována ze dvou elektricky navzájem izolovaných vinutí, přičemž její první vinutí je zapojené do sekundárního obvodu FI součtového transformátoru proudu a její druhé vinutí je zapojené do sekundárního obvodu přídavného součtového transformátoru proudu.

Pro účely přenosu přídavným systémem vytvořeného elektrického signálu do FI ochranného spínače je potřeba použít vedení, které spojuje sekundární vinutí přídavného součtového transformátoru proudu a druhé vinutí ovládací cívky spínacího zámku. Tato vedení je nutné připojit, respektive odpojit při montáži elektrické soustavy a také při každé výměně jedné z dílčích konstrukčních jednotek, díky čemuž se nepříznivým způsobem zvýší spotřeba materiálu, stejně tak jako montážní čas.

Ve spise FR-A-2 643 195 je popsán FI ochranný spínač, který obsahuje běžné konstrukční součásti jako přerušovací kontakty, součtový transformátor proudu se sekundárním vinutím a elektromagnetickou spouští, která je elektricky spojena se sekundárním vinutím a může mechanickým způsobem ovládat uvedené přerušovací kontakty.

Ve spise FR-A-2 643 195 je základní myšlenkou spojit elektronický modul, který je spojen se snímačem, s uvedeným FI ochranným spínačem, přičemž elektronický modul je schopen vyvolat spuštění FI ochranného spínače. Toto

•

•

•

vodiče P a N odpovídající zakódovanou informaci.

•

•

poruchových proudů ze zemního spojení, které proudí v

elektrické soustavě, u kterého by se v případě poruchy vygenerovaný elektrický signál bez pomoci jakýchkoliv přidavných spojovacích vedení přenesl do spínacího přístroje, který by byl zapojen před elektrickou soustavu. Podle jednoho příkladu provedení vynálezu je úkol vyřešen tím, že zařízení obsahuje systém pro přivedení elektrického signálu v připojovacím vedení k síti.

Dalším úkolem vynálezu vytvořit spínací přístroj s přerušovacími kontakty, jakým je například FI ochranný spínač, ochranný spínač pro ochranu vedení, stykač a spínač vedení, respektive s polovodičovými spínacími prvky, který by reagoval na elektrický signál, jenž by byl vygenerován výše uvedeným systémem pro proudovou analýzu, a který by měl za úkol odpojit elektrickou soustavu.

Tento úkol je podle vynálezu vyřešen tím, že v zařízení je umístěna první cívka přenašeče, který slouží k přenosu elektrického signálu ze zařízení do spínacího zařízení.

Ve spínacím zařízení, náležejícímu k systému, je podle vynálezu umístěna druhá cívka přenašeče, který slouží k přenosu elektrického signálu ze zařízení do spínacího zařízení, přičemž spínací přístroj a zařízení jsou umístěni v navzájem oddělených pouzdrech a zařízení obsahuje první cívku přenašeče.

Přenos elektrického signálu je u této konstrukční možnosti nezávislý na připojovacích vedení k síti, díky čemuž zařízení bezproblémově funguje i při přerušení jednoho připojovacího vedení k síti, které bylo využíváno u první varianty příkladu provedení vynálezu.

U obou zmíněných variant příkladu provedení vynálezu je možné předpokládat, že systém pro proudovou analýzu je programově řízený elektronický systém, který obsahuje mikroprocesor, mikroovladač, digitální signální procesor nebo podobná zařízení.

Díky tomu je možné jednoduchým způsobem změnit charakteristiky ochranného spínacího přístroje, přičemž charakteristikami jsou míněny elektrické údaje jako průběh, frekvence a amplituda poruchového proudu, na základě kterých je spuštěn poplach. Narozdíl od součtových transformátorů proudu, používaných k proudové analýze, je díky této konstrukci také možné zrealizovat analýzy poruchových proudů, které vyžadují komplexní matematické výpočty.

U jiného příkladu provedení vynálezu je možné předpokládat, že systém pro proudovou analýzu obsahuje ovladač rozhraní, respektive datové sběrnice.

Tato konstrukce umožňuje to, aby systém pro proudovou analýzu podle vynálezu zůstal zabudovaný v elektrické soustavě během procesu přeprogramování, tedy během změny jeho reakčních charakteristik. U této

konstrukce také není nutné provádět výměnu jakýchkoliv prvků programové paměti, respektive tyto prvky programové paměti mohou při provádění uvedeného úkonu zůstat po celou dobu v zařízení.

Další charakteristikou vynálezu je, že systém pro proudovou analýzu obsahuje ovládací obvod pro řízení ukazatelových přístrojů, jakým je například osobní počítač, siréna, lampa nebo podobná zařízení.

Pomocí této konstrukce je možné jednoduchým způsobem upozornit na zjištěný poruchový stav v elektrické soustavě.

Dále je možné předpokládat, že systém pro detekci proudů je tvořen rezistorovým bočníkem, který je zapojen ochranného vodiče.

Díky tomuto opatření je navržena velice jednoduchá a spolehlivá konstrukce systému pro detekci proudů, která je však schopna velice přesně snímat poruchové proudy ze zemního spojení.

Jiná možnost výše popsané konstrukce může spočívat v tom, že systém pro detekci proudů je tvořen kompenzačním proudovým transformátorem.

Na rozdíl od první možné konstrukce je může v tomto případě ochranný vodič zůstat nerozdělený.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže vysvětlen na základě obrázků, které zobrazují upřednostňované příklady provedení vynálezu.

Obr. 1 zobrazuje principiální blokové schéma zapojení systému pro proudovou analýzu podle vynálezu a spínacího přístroje podle vynálezu.

Obr. 2 zobrazuje blokové schéma podle obr. 1 se zařízením podle vynálezu v situaci, kdy je simulována porucha elektrické soustavy.

Obr. 3 zobrazuje blokové schéma podle obr. 1, jenž znázorňuje zařízení podle vynálezu, které produkuje na síťovou frekvenci namodulované elektrické řídicí signály, první příklad provedení systému pro detekci a převedení elektrického signálu na otevření přerušovacích kontaktů.

Obr. 4 zobrazuje spínací přístroj, který je vytvořen do podoby FI ochranného spínače, s druhým příkladem provedení systému pro detekci a převedení elektrického signálu na otevření přerušovacích kontaktů.

Obr. 5 zobrazuje první příklad provedení spínacího přístroje, který je vytvořen do podoby polovodičového spínače.

Obr. 5a a 5b zobrazují schéma zapojení přístroje LC LM 1893, pomocí kterého lze například realizovat řídicí systémy 30 a 31.

Obr. 6 až 8 zobrazují další příklady provedení polovodičového spínače.

Obr. 6 až 8a zobrazují schémata zapojení možné realizace řídicích obvodů 32 podle obr. 6 až 8.

Obr. 9 zobrazuje blokové schéma zapojení podle obr. 1 při transformátorovém přenosu signálu, který ovládá spuštění spínacího přístroje.

Obr. 10 zobrazuje blokové schéma zapojení systému pro proudovou analýzu a spínacího přístroje podle příkladu provedení podle obr. 9.

Obr. 11 zobrazuje jiný příklad provedení spínacího přístroje podle obr. 10.

Obr. 12 zobrazuje blokové schéma zapojení kompenzačního součtového proudového transformátoru, který je možné použít jako systém pro detekci proudů.

Příklady provedení vynálezu

Jak je nejlépe vidět na obr. 1 je základní myšlenkou vynálezu oddělit spínací přístroj 2, který provádí

Čárkovanou čarou 3 symbolickým způsobem vyznačená možnost působení zařízení 1 na spínací přístroj 2 je realizována pomocí elektrického signálu, který je vytvořen zařízením 1 a je přenesen do spínacího přístroje 2 a který zajišťuje otevření přerušovacích kontaktů 20 spínacího přístroje 2, respektive v případě, že je spínací přístroj 2 tvořen polovodičovým spínačem 24 zajišťuje uzavírání polovodičových

obvodových prvků D1 až D6 (tento příklad provedení vynálezu bude blíže vysvětlen v následujícím popise), přičemž spínací přístroje 2 je zapojené před elektrickou soustavou.

Jako přenosové médium pro signál je u prvního příkladu provedení vynálezu použito připojovací vedení 4 k síti, které prochází oběma složkami zařízení 1 a spínacího přístroje 2, přičemž k tomuto účelu je zařízení 1 vybaveno systémem 5 pro přivedení elektrického signálu do připojovacího vedení 4 k síti.

V závislosti na povaze elektrického signálu se přitom předpokládají dvě následující možnosti provedení :

Podle prvního příkladu provedení, který je zobrazen na obr. 2, simuluje elektrický signál poruchový proud ze zemního spojení. Spínací přístroj 2 přitom musí být tvořen FI ochranným spínačem 21, který reaguje na tento simulovaný případ výskytu poruchy v elektrické soustavě oddělením elektrické soustavy od sítě. Systém 5 pro přivedení tohoto elektrického signálu do připojovacího vedení 4 k síti obsahuje odpovídající nízkohmový rezistor 6 a spínač 19, který je možné ovládat systémem 11 pro proudovou analýzu. Pomocí tohoto spínače 19 je rezistor 6 spojen s fázovým vodičem 11 a ochranným vodičem PE, přičemž výsledek je samozřejmě stejný jako v případě, kdy je rezistor 6 spojen s ochranným vodičem PE a jedním ze zbývajících fázových vodičů L2 nebo L3.

Jak vyplývá z druhého příkladu provedení, který je zobrazen na obr. 3, má elektrický signál nízký výkon a frekvenci, která se liší od frekvence sítě, přičemž elektrický signál je namodulován na síťové napětí systémem 5, který je vytvořen do podoby modulačního obvodu.

Blíže k síti zapojený spínací přístroj 2 přitom nepotřebuje žádný FI ochranný spínač, nýbrž může být vytvořen do podoby ochranného spínače 22 pro ochranu vedení, stykače 23, polovodičového spínače 24, spínače 29 vedení nebo podobného zařízení. Spínací přístroj 2 je podle vynálezu vybaven systémem 7 pro detekci elektrického signálu, namodulovaného na síťové napětí, a jeho převedení do otevření přerušovacích kontaktů 20. Na obr. 3 je podobný systém 7 zobrazen u spínacího přístroje 2, který je vytvořen do podoby stykače 23. V podstatě se skládá z přijímače 70, který síťovým napětím ovládá cívku 25 stykače 23 pomocí spínacího kontaktu 71.

U jiných druhů spínacích přístrojů 2 je nutné svěřit konkrétní provedení tohoto systému 7 do rukou odborníka, který jej provede známým způsobem, avšak jeho funkce je identické s funkcí systému 7, který je zobrazen na obr. 3. U FI ochranného spínače, respektive u ochranného spínače 22 pro ochranu vedení je možné nahradit podle obr. 3 použitou cívku 25 cívkou 25', která kromě hlavní spouštěcí cívky 26 ovládá kotvu 27,

.

■

připojovacího vedení 4 k síti. K cívkám těchto přenašečů T1 a T2, které se nacházejí na straně sítě, jsou do série připojeny kondenzátory C pro odblokování síťového napětí. Systém 30, který se nachází na straně analytického obvodu, respektive systém 31, který se nachází na straně spínače, je tvořen speciálním integrovaným obvodem, který je opatřen odpovídajícími vnějšími obvody, nebo zákaznickám integrovaným obvodem.

Jak vyplývá z obr. 5, spočívá úloha systému 30 v převádění signálu, který přichází od systému 11 pro proudovou analýzu, do podoby transformovatelného signálu. Úloha systému 31 spočívá v převedení transformátorovým způsobem přivedeného signálu do podoby signálu, který by bylo možné použít k ovládání spínacího kontaktu 71.

V souladu s těmito nároky a s požadavky na vlastnosti signálů, které jsou dodávány systémem 11 pro proudovou analýzu, respektive s požadavky na vlastnosti řídicích signálů spínačů jsou uvedené systémy 30 a 31 vytvořeny v odborné praxi již známým způsobem.

Jako příklad integrovaných obvodů, pomocí kterých je možné realizovat systémy 30 a 31, je možné uvést obvody LM 1893 (viz obr. 5a a 5b) a obvod LM 2893 od firmy National Semiconductor, respektive konstrukční prvky s podobnými funkcemi, jako například obvody ST7537 a ST7536 od firmy SGS Thomson. Každý z uvedených známých integrovaných obvodů je možné použít v každém ze

systemů 30 a 31, přičemž je výhodné zrealizovat oba systémy 30 a 31 pomocí jednoho a toho samého druhu integrovaného obvodu. Dále je také možné zrealizovat systémy 30 a 31 pomocí zákaznických integrovaných obvodů, které by svou funkcí odpovídaly uvedeným čtyřem druhům integrovaných obvodů.

Na obr. 5 je dále možné vidět první příklad provedení polovodičového spínače 24. V každém připojovacím vedení 4 k síti je antiparalelním způsobem zapojeny dva tyristory D1 a D2, přičemž prvně uvedený polovodičový prvek je vodivý v pozitivní půlvlně síťového napětí a druhý uvedený polovodičový prvek je vodivý v negativní půlvlně síťového napětí. Řízení těchto tyristorů D1 a D2 je prováděno pomocí známého řídicího obvodu 32, který potenciálově odděluje tyristory a přenašeče T3 a T4 nebo spojuje tyristory s polovodičovým relé 33 (viz obr. 6). Jak je zobrazeno na obr. 6a, může být v této souvislosti řídicí obvod 32 realizován nejjednodušším způsobem jako rezistor. Jiná možnost spočívá v tom, že řídicí obvod 32 je realizován jako zdroj proudu.

Druhý příklad provedení polovodičového spínače 24 zobrazují obr. 7 a 8. Na obr. 7 je bipolární tranzistor D3 zapojen do diagonální větve můstkového usměrňovače D4, díky čemuž je možné pomocí bipolárního tranzistoru D3 spínat střídavý proud. Na obr. 8 zastupují dva proti sobě v sérii zapojené tranzistory D5 a D6 typu MOSFET funkci spínače střídavého proudu. V obou případech

probíhá řízení odpovídajících polovodičových obvodových prvků D3, D5 a D6 pomocí řídících obvodů 32 při využití přenašeče T5. Řídící obvody 32 mohou být v tomto případě zrealizovány pomocí oscilačních obvodů, které jsou detailnějším způsobem naznačeny na obr. 7a a 8a.

Provedení systému 5 a přijímače 70, zobrazených na obr. 5, je nezávislé na provedení polovodičového spínače 24, a proto bylo upuštěno od jejich opětného zobrazení na obr. 6, 7 a 8. U všech příkladů provedení jsou zobrazené polovodičové obvodové prvky D1 až D6 a jejich řídící obvody umístěny u každého připojovacího vedení 4 k síti, ikdyž tato skutečnost nebyla z důvodů lepší přehlednosti zobrazena na obrázcích.

U všech příkladů provedení podle obr. 5 až 8 ovládá přijímač 70 řídící obvod 32 a zajišťuje u nich v případě detekce spouštěcího signálu, který byl systémem 5 namodulován na síťové napětí, uvedení polovodičových obvodových prvků D1 až D6 do uzavřeného stavu, což je konkrétním způsobem zobrazeno na obr. 5.

Toto ovládání je možné nepřímým způsobem zrealizovat pomocí spínacího kontaktu 71, což je znázorněno plnými čarami. Řídící obvod 32 rozpozná ovládání spínacím kontaktem 71 a reaguje na něj tak, že uvede polovodičové obvodové prvky D1 až D6 do jejich uzavřeného stavu. Jinak může být přijímač 71 spojen přímo s řídícím obvodem 32, což je naznačeno čárkovanými čarami, přičemž pomocí těchto spojení je

přenášen odpovídající signál, který rovněž přiměje řídicí obvod 32 k tomu, aby uzavřel polovodičové obvodové prvky D1 až D6.

Jinou možností přenosu elektrického signálu, zapřičiňujícího otevírání přerušovacích kontaktů 20, respektive uzavírání polovodičových obvodových prvků D1 až D6, ze zařízení 1 pro proudovou analýzu do spínacího přístroje 2 pomocí připojovací vedení 4 k síti je podle vynálezu přenášet uvedený signál transformátorovým způsobem.

Na obr. 9 je znázorněno schéma průchodu proudu podle příkladu provedení vynálezu, který je založen na tomto principu. Toto schéma odpovídá schématu podle obr. 3, přičemž však odpadá systém 5 pro přivedení elektrického signálu. Pro účely realizace transformátorového přenosu elektrického signálu se předpokládá přenašeč T6, jehož první cívka T6' je umístěna v zařízení 1 a jeho druhá cívka T6'' je umístěna ve spínacím přístroji 2. První cívka T6' je pomocí systému 38 spojena se systémem 11 pro proudovou analýzu, přičemž úloha systému 38 spočívá jako u systému 30 podle obr. 5 v převodu systémem 11 pro proudovou analýzu dodaného signálu do podoby transformovatelného signálu, přičemž systém 38 je k tomuto účelu odpovídajícím způsobem.

V nejjednodušším případě je možné vytvořit uvedený systém 38 pomocí oscilačních obvodů, které jsou

také systém 10 pro detekci proudů a systém 11 pro proudovou analýzu.

Systém 10 pro detekci proudů je možné tím nejjednodušším způsobem zrealizovat pomocí bočnickového rezistoru, který by byl zapojen v ochranném vodiči PE. Úbytek napětí, který na něm vznikne, je přímo úměrný velikosti poruchového proudu. Jinou možností realizace samozřejmě může být z FI ochranného spínače již známý součtový proudový transformátor nebo kompenzační součtový proudový transformátor 40, jak je zobrazeno na obr. 11.

Tento kompenzační součtový proudový transformátor 40 obsahuje železné jádro 41 se vzduchovou mezerou 42, přičemž všechna připojovací vedení 4 k síti jsou ovinuta okolo železného jádra 41. V uvedené vzduchové mezeře 42 je umístěna Hallova sonda 43, která je ovládána pomocí proudu, jenž je dodáván ze zdrojů napětí 44 a 45. V případě výskytu poruchového proudu ze zemního spojení se v železném jádře 41 vytvoří odpovídající magnetické pole, které v elektrodách 46 a 47 Hallovovy sondy 43 vyvolá své velikosti odpovídající napětí. Toto napětí je přivedeno do zesilovače 48, jehož výstup je spojen s cívkou 49, která je navinuta na železném jádře 43. Pomocí této cívky 49 je pak proud zvýšen na takovou úroveň, že jím vytvořené magnetické pole v železném jádru 41 zvýrazní magnetizaci, která byly vyvolaná poruchovým proudem. Tento kompenzační proud je proto úměrný existujícímu poruchovému proudu a

pomocí proudového měřicího zařízení 50 je přiveden do systému 11 pro proudovou analýzu, přičemž proudové měřicí zařízení se v nejjednodušším případě opět skládá z bočnickového odporu, který je spojen se systémem 11 pro proudovou analýzu.

Systém 11 pro proudovou analýzu je podle vynálezu tvořen programově ovládaným elektronickým systémem, který obsahuje například mikroprocesor, mikroovladač, digitální signální procesor a podobná zařízení. Podobné programově ovládané systémy 11 pro proudovou analýzu mohou při vyhodnocování zjištěných poruchových proudů ze zemního spojení také změřit větší počet různých parametrů. Tímto způsobem je například navzájem odlišit různé druhy poruchových proudů.

Lze například určit střídavé poruchové proudy se síťovou frekvencí nebo s frekvencí, která se liší od frekvence sítě, přičemž tento druh proudů obvykle vzniká v běžných uživatelských zařízeních, která jsou střídavě napájena.

Lze také určit pulzující stejnosměrné poruchové proudy a čistě stejnosměrné poruchové proudy, které obvykle vznikají v usměrňovacích zařízeních spotřebitelských elektrických soustav.

Dále je možné určit střídavé poruchové proudy a pulzující poruchové proudy s aktivními půlvlnami, které bývají způsobeny fázovým řízením v obvodech

uživatelských elektrických soustavách.

Pomocí odpovídajícího naprogramování systému 11 pro proudovou analýzu podle vynálezu je možné pro účely spuštění ochranných opatření nastavit jak typické tvary poruchových proudů, tak i jejich amplitudu. Softwarovým způsobem prováděná kontrola poruchových proudů ze zemního spojení s nejrůznějšími tvary je symbolickým způsobem zobrazena na obr. 2 a 3 pomocí paralelního zapojení většího počtu funkčních bloků F_1 až F_n , přičemž s pomocí nastavitelných kontrolních zařízení kritických hodnot, která jsou zapojena za funkčními bloky a jsou též zrealizována softwarovým způsobem, je možné pro každý druh poruchového proudu ze zemního spojení samostatně nastavit příslušnou amplitudu, při jaké by měla být provedena ochranné opatření.

Jelikož analýza poruchových proudů ze zemního spojení je prováděna pomocí digitálních obvodů, je nutné, aby byl analogový signál poruchového proudu ze zemního spojení převeden do digitální podoby. Pokud není možné, aby tento převod provedl sám systém 11 pro proudovou analýzu, je potřeba mezi systém 10 pro detekci proudů a systém 11 pro proudovou analýzu zapojit samostatný obvod 18 pro přípravu signálu. Obvod 18 pro přípravu signálu může kromě provedení digitalizace, respektive místo ní provádět také všelijaké adaptační procesy signálů poruchových proudů ze zemního spojení, jako například zesílení, utlumení, filtraci nebo podobné procesy.

Spouštěcí signál, který byl vygenerován funkčními bloky F_1 až F_n a kontrolními zařízeními kritických hodnot, je možné přivést do systému 5 pro přivedení elektrického signálu do připojovacích vedení k síti, respektive do první přenosové cívky $T6'$ bez jakéhokoliv zpoždění nebo po uplynutí libovolně dlouhé prodlevy, což je na obrázcích zobrazeno pomocí bloku "Vlastnosti" a v praxi je obvykle voleno softwarové řešení této obvodové části.

Zařízení 1 podle vynálezu je tak na rozdíl od obyčejného FI ochranného spínače schopné velice jemně rozlišovat poruchové proudy ze zemního spojení, které se vyskytují v elektrické soustavě. Obzvláště výhodné použití zařízení pro proudovou analýzu proudů elektrické soustavy, které je v souladu s vynálezem, spočívá v tom, že je zkombinováno s běžným FI ochranným spínačem a je rozšířena jeho reakční oblast.

Tato myšlenka je pak velice zajímavá v případě, kdy jsou k elektrické soustavě, která je zapojená před FI ochranný spínačem 21, připojeni uživatelé, kteří mohou vyprodukovat takové poruchové proudy ze zemního spojení, které by FI ochranný spínač 21 nebyl schopen zachytit. Pomocí odpovídajícího naprogramování systému 11 pro proudovou analýzu je možné přesným způsobem přizpůsobit spouštěcí charakteristiky zařízení 1 podle vynálezu a díky tomu je možné přesně nastavit spouštěcí charakteristiky FI ochranného spínače 21, přičemž toto

přesné nastavení je provedeno tak, aby bylo v souladu s poruchovými proudy ze zemního spojení, které by mohli vyprodukovat k elektrické soustavě připojení uživatelé. Při rozšíření elektrické soustavy připojením dalšího uživatele pak není nutné provádět žádné konstrukční úpravy ochranných zařízení, nýbrž se pouze provede odpovídající úprava programů, které ovládají systém 11 pro proudovou analýzu.

Pro účely programování systému 11 pro proudovou analýzu je možné předpokládat, že se ze zařízení 1 nejprve vyjme odpovídající programová paměť (například typu ROM nebo EPROM), naprogramuje se ve vhodném zařízení a poté se opět umístí do zařízení 1.

Systém 11 pro proudovou analýzu zařízení 1 podle vynálezu je také velmi výhodné vybavit ovladačem 12 rozhraní, respektive datové sběrnice, což je zobrazeno na obrázcích. To by umožnilo spojit zařízení 1 s programovacími zařízeními, takže programování by bylo možné provádět bez jakéhokoliv vyndávání a zpětného zandávání součástí systému 11 pro proudovou analýzu. Použitý ovladač rozhraní, respektive datové sběrnice může být v podstatě libovolného druhu, s výhodou je ale samozřejmě možné použít standardní druhy těchto obvodů, jakými jsou například RS 232, RS 485, IEC-Bus a podobné obvody.

Kromě možnosti naprogramování systému 11 pro proudovou analýzu je také možné pomocí tohoto rozhraní,

respektive sběrnice 16 přenášet elektrický signál, který ovládá spuštění spínacího přístroje 2. Díky této konstrukci je možné oznámit podat o výskytu poruchového stavu v elektrické soustavě pomocí osobního počítače 13, sirény 14 nebo lampy 15.

Jak je zobrazeno na obrázcích, je kromě přenosu signálu pomocí rozhraní, respektive datové sběrnice 16 také možné předpokládat ovládací obvod 17, který je oddělen od rozhraní, respektive datové sběrnice 16, který přenese spouštěcí signál na již výše uvedené ukazatele poruchového stavu, tedy na osobní počítač 13, sirénu 14 nebo lampu 15.

Zastupuje:

JUDr. Karel Čermák

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení /1/ pro analýzu poruchových proudů ze zemního spojení, vznikajících se v elektrické soustavě, které obsahuje systém /10/ pro detekci proudů a systém /11/ pro proudovou analýzu, přičemž při výskytu poruchového proudu ze zemního spojení zařízení /1/ vyprodukuje elektrický signál, jenž ovládá otevření přerušovacích kontaktů /20/, respektive uzavření polovodičových obvodových prvků /D1 - D6/ spínacího přístroje /2/, zapojeného před elektrickou soustavou, přičemž zařízení /1/ a spínací přístroj /2/ jsou umístěni v navzájem oddělených pouzdrech, **vyznačující se tím**, že v zařízení /1/ je umístěna první cívka /6'/ přenašeče /T6/, který slouží k přenosu elektrického signálu ze zařízení /1/ do spínacího přístroje /2/.

2. Spínací přístroj /2/, obsahující přerušovací kontakty /20/, jako například ochranný spínač /21/, ochranný spínač /22/ pro ochranu vedení, stykač /23/, spínač /29/ vedení, respektive obsahující polovodičové obvodové prvky /D1 - D6/ **vyznačující se tím**, že ve spínacím přístroji /2/ je umístěna druhá cívka /6''/ přenašeče /T6/, který slouží k přenosu elektrického signálu ze zařízení /1/ do spínacího přístroje /2/, přičemž zařízení /1/ a spínací přístroj /2/ jsou umístěni v navzájem oddělených pouzdrech a zařízení /1/ obsahuje první cívku /6'/ přenašeče /T6/.

3. Zařízení /1/ podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že systém /11/ pro proudovou analýzu obsahuje programově ovládané elektronické konstrukční prvky, jakými jsou například mikroprocesor, mikroovladač, digitální signální procesor a podobná zařízení.

tvořen modulačním obvodem, který namoduluje elektrický signál na napětí sítě.

4. Zařízení /1/ podle nároku 3 **vyznačující se tím**, že modulační obvod obsahuje přenašeč /T1/ pro přivedení elektrického signálu do připojovacích vedení /4/ k síti.
5. Spínací přístroj /2/, obsahující přerušovací kontakty /20/, jako například ochranný spínač /21/, ochranný spínač /22/ pro ochranu vedení, stykač /23/, spínač /29/ vedení, respektive obsahující polovodičové obvodové prvky /D1 - D6/ **vyznačující se tím**, že obsahuje systém /7/ pro detekci elektrického signálu, namodulovaného systémem /5/ na síťové napětí, a pro jeho převedení na otevření přerušovacích kontaktů /20/, respektive na uzavření polovodičových obvodových prvků /D1 - D6/.
6. Spínací přístroj /2/ podle nároku 5 **vyznačující se tím**, že systém /7/ obsahuje přenašeč /T2/ pro odvedení elektrického signálu z připojovacích vedení /4/ k síti.
7. Zařízení /1/ pro analýzu poruchových proudů ze zemního spojení, vznikajících se v elektrické soustavě, které obsahuje systém /10/ pro detekci proudů a systém /11/ pro proudovou analýzu, přičemž při výskytu poruchového proudu ze zemního spojení zařízení /1/ vyprodukuje elektrický signál, jenž ovládá otevření přerušovacích kontaktů /20/, respektive uzavření polovodičových obvodových prvků /D1 - D6/ spínacího přístroje /2/, zapojeného před elektrickou soustavou, přičemž zařízení /1/ a spínací přístroj /2/ jsou umístěni v navzájem oddělených pouzdrech, **vyznačující se tím**, že v zařízení /1/ je umístěna první cívka /6'/ přenašeče /T6/, který slouží k přenosu

elektrického signálu ze zařízení /1/ do spínacího přístroje /2/.

8. Spínací přístroj /2/, obsahující přerušovací kontakty /20/, jako například ochranný spínač /21/, ochranný spínač /22/ pro ochranu vedení, stykač /23/, spínač /29/ vedení, respektive obsahující polovodičové obvodové prvky /D1 - D6/ **vyznačující se tím**, že ve spínacím přístroji /2/ je umístěna druhá cívka /6''/ přenašeče /T6/, který k přenosu přenos elektrického signálu ze zařízení /1/ do spínacího přístroje /2/.

9. Zařízení /1/ podle jednoho z nároků 1 až 4 nebo 8 **vyznačující se tím**, že systém /11/ pro proudovou analýzu obsahuje programově ovládané elektronické konstrukční prvky, jakými jsou například mikroprocesor, mikroovladač, digitální signální procesor a podobná zařízení.

10. Zařízení /1/ podle nároku 9 **vyznačující se tím**, že systém /11/ pro proudovou analýzu obsahuje ovladač /12/ rozhraní, respektive datové sběrnice.

11. Zařízení /1/ podle nároku 9 nebo 10 **vyznačující se tím**, že systém /11/ pro proudovou analýzu obsahuje ovládací obvod /17/ pro ovládání ukazatelových přístrojů, jakým je například osobní počítač /13/, siréna /14/, lampa /15/ nebo podobná zařízení.

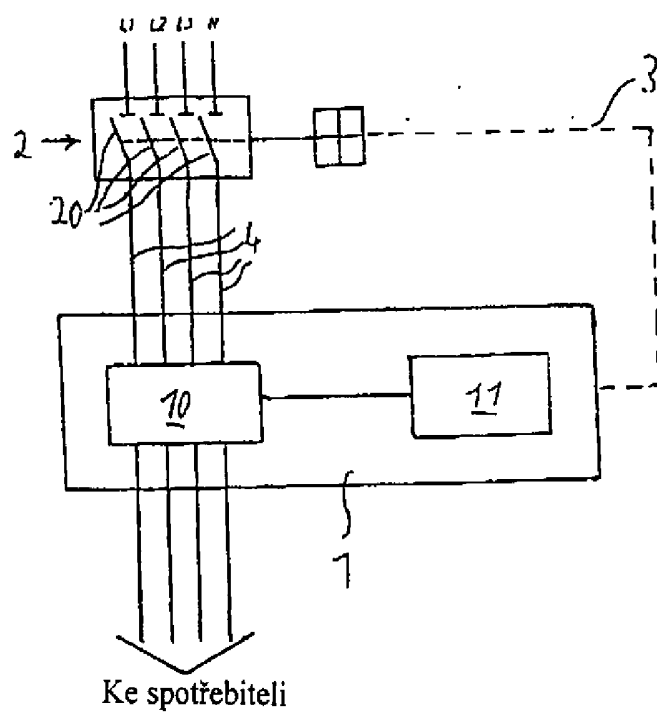
12. Zařízení /1/ podle jednoho z nároků 1 až 4 nebo 9 až 11 **vyznačující se tím**, že systém /10/ pro detekci proudů je tvořen bočníkovým rezistorem, který je zapojen do ochranného vodiče /PE/.

13. Zařízení /1/ podle jednoho z nároků 1 až 4 nebo 9 až

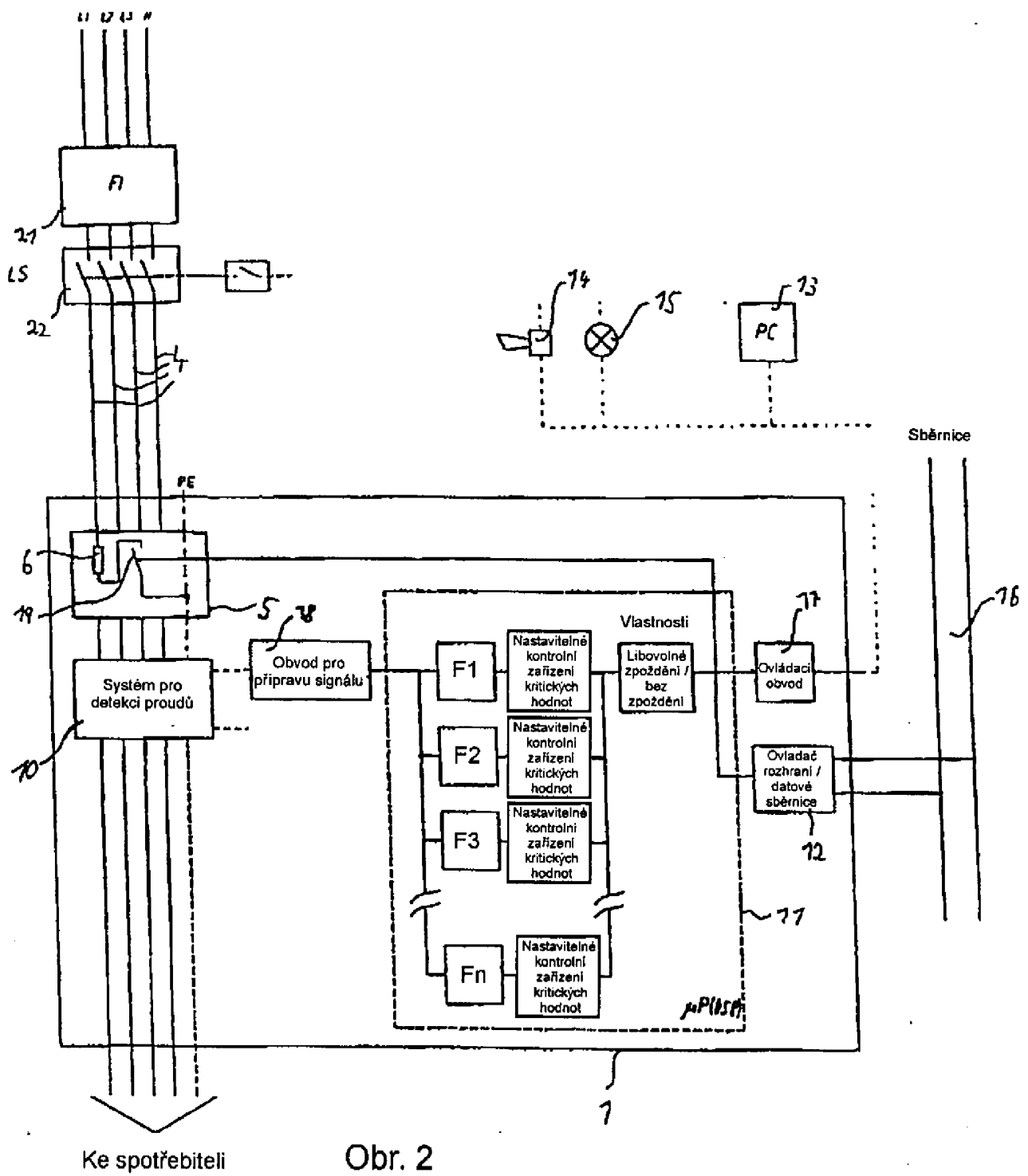
11 **vyznačující se tím,** že systém /10/ pro detekci proudů je tvořen kompenzačním proudovým transformátorem /40/.

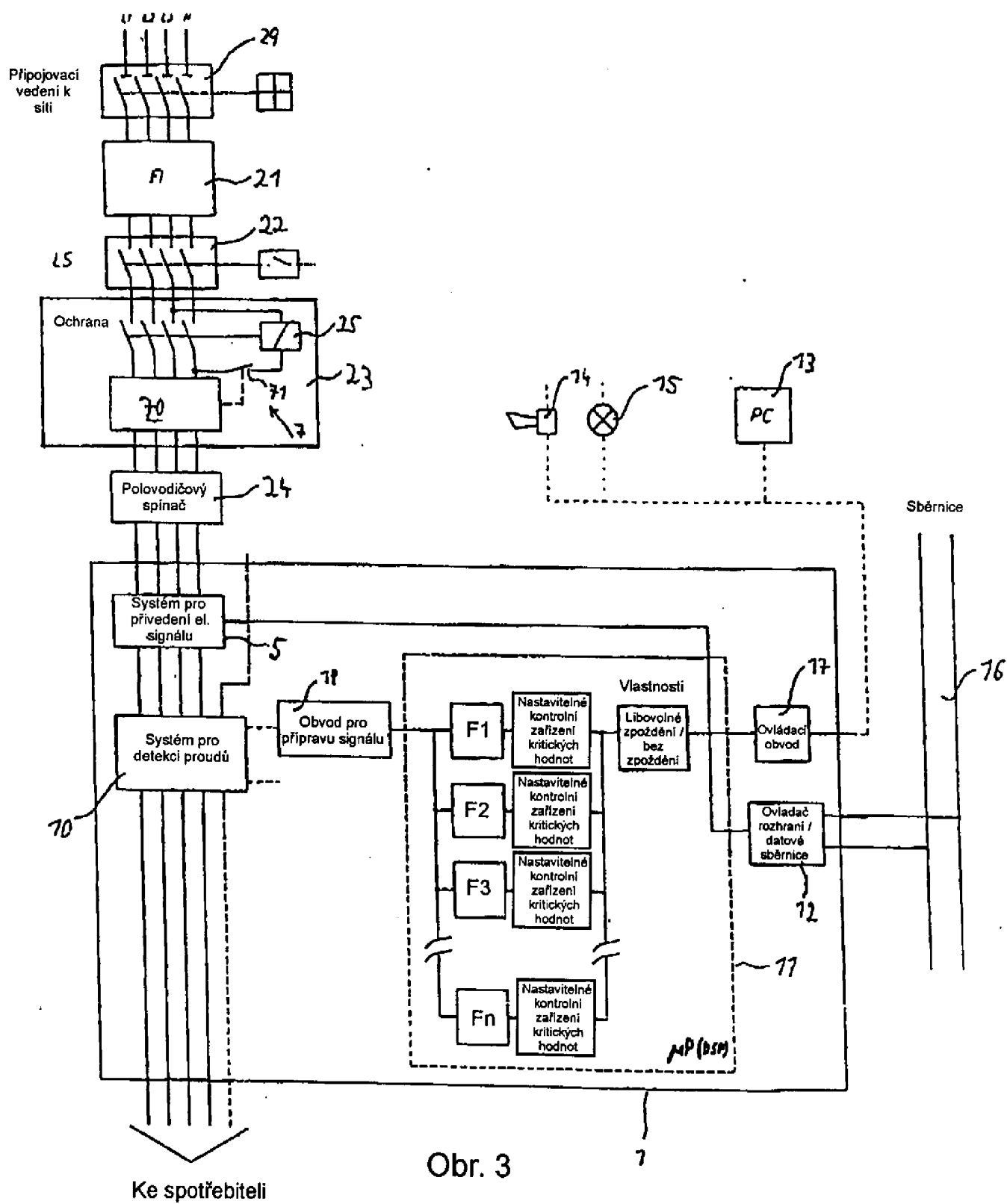
Zastupuje:

JUDr. Karel Čermák

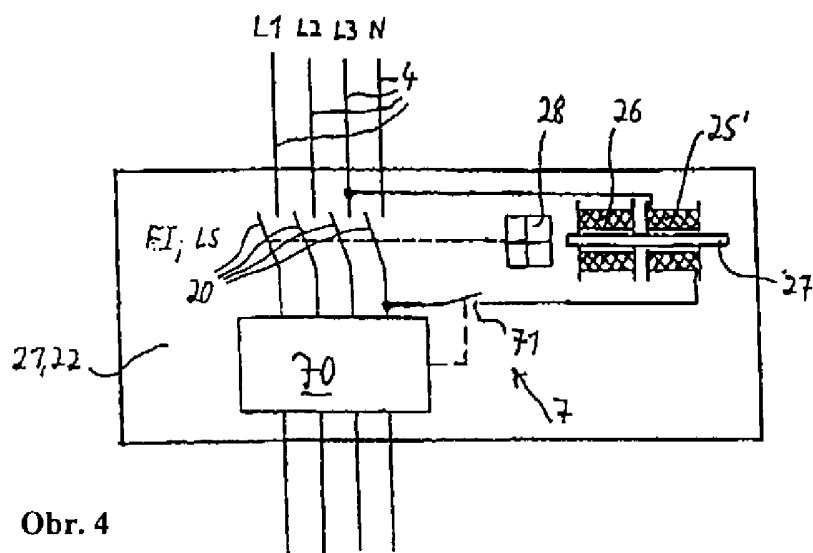


Obr. 1

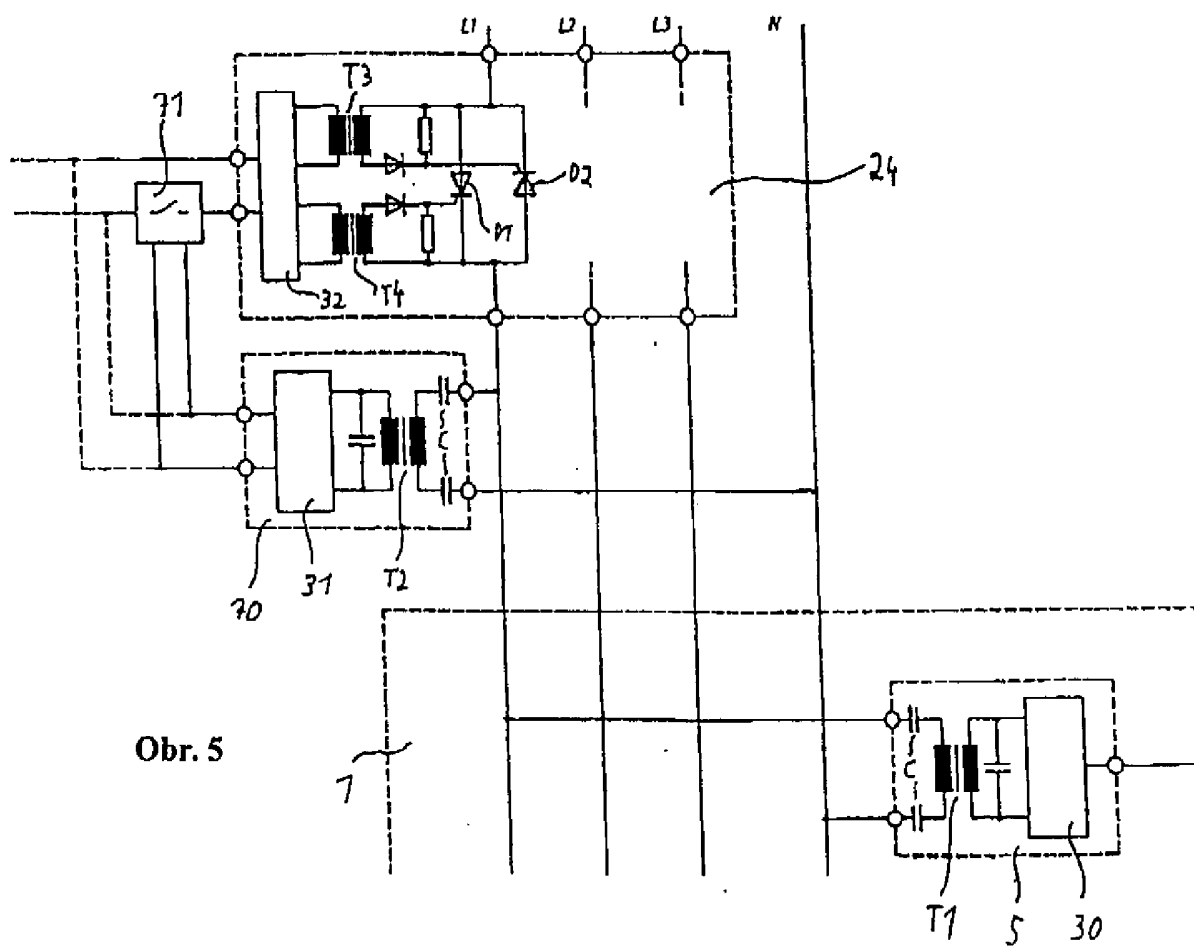




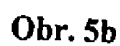
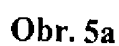
Obr. 3



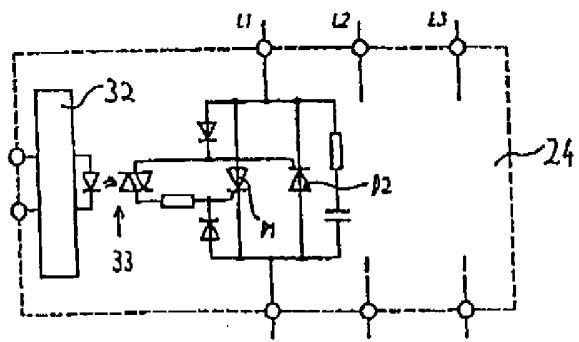
Obr. 4



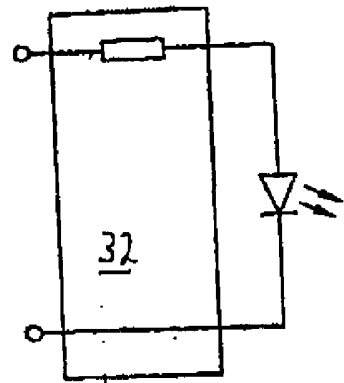
Obr. 5



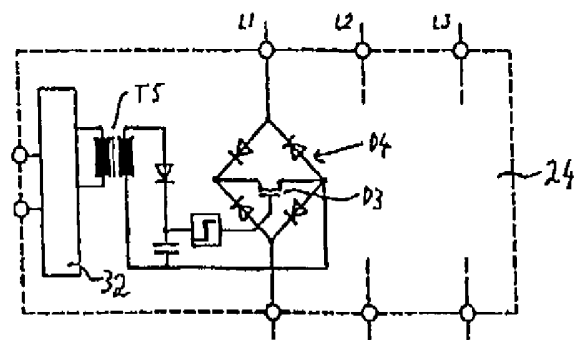
Obr. 6



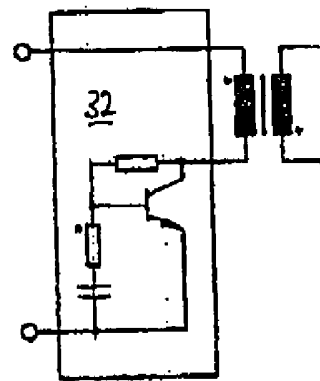
Obr. 6a



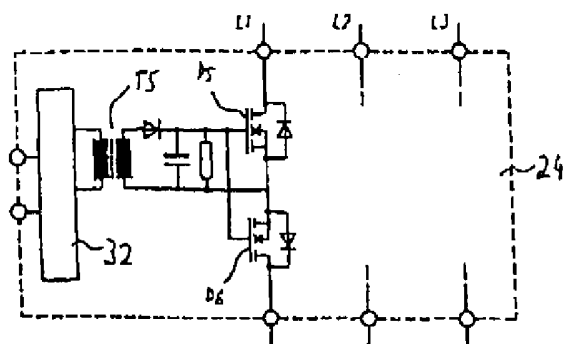
Obr. 7



Obr. 7a



Obr. 8



Obr. 8a

