



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195067

(11) (B1)

/22/ Přihlášeno 02-06 77
/21/ /PV 3642-77/

(51) Int. Cl.³
H 02 J 3/24

(40) Zveřejněno 28 04 79

(45) Vydáno 15 04 82

(75)
Autor vynálezu

NOVÁK JIŘÍ ing. a RECHZIEGEL EDVARD prom. fyz., PRAHA

(54) Zapojení pro automatické vyhodnocování spotřeby elektrické energie

1

Vynález se týká zapojení pro automatické vyhodnocování spotřeby elektrické energie, odebírané z elektrovedné sítě, ve stanovených časových intervalech řádově desítkách minut, v nichž je stanovena horní mez pro odběr elektrické energie. Vyhodnocováním se rozumí schopnost zařízení podle vynálezu jednak vysílat informaci o případném překročení okamžitého limitu pro spotřebu elektrické energie v daném okamžiku od počátku měřeného intervalu, přičemž tento limit je určen lineární interpolací, jednak dát popud k přerušení odběru elektrické energie, jestliže spotřebovaná energie dosáhne maximálního limitu před uplynutím časového intervalu, pro který byl limit stanoven.

Známa zařízení, která jsou schopna plnit uvedené požadavky, tak jako zařízení zapojené podle vynálezu, a která jsou schopna provádět vyhodnocení spotřeby elektrické energie, vyžadují vlastních snímacích transformátorů, zapojených na straně vysokého napětí elektrovedné přípojky. To ovšem znamená komplikace při zapojení takového zařízení, respektive zásah do přípojky VN a tím se ovšem také celé zařízení prodražuje, zvyšuje se možnost poruchy a snižuje spolehlivost provozu při odběru elektrické energie z elektrovedné sítě. Celkově je takové řešení velmi nákladné. Pokud je zařízení, které by mohlo do určité míry plnit požadavky kladené na zapojení podle vynálezu, vyráběného průmyslově, jde o zahraniční výrobek, který je zcela nepřiměřeně nákladný vzhledem k tomu, že jeho účelem není pouze automatické vyhodnocení spotřeby elektrické

2

energie odebírané z elektrovedné sítě ve stanovených časových intervalech, v nichž je stanovena horní mez pro odběr elektrické energie, ale je určen zejména pro provádění různých měření, která nemají význam ani souvislost s účelem a požadavky kladenými na řešení souhlasně se zapojením podle vynálezu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro automatické vyhodnocování spotřeby elektrické energie, jehož podstatou je, že je vytvořeno ze snímače otáček motoru elektroměru, jehož impulsní výstup je spojen se vstupem integrátoru. Výstup tohoto integrátoru je připojen jednak k prvnímu vstupu prvního úrovněvého komparátoru, jednak k prvnímu vstupu druhého úrovněvého komparátoru. Druhý vstup prvního úrovněvého komparátoru je spojen s výstupem generátoru lineárně rostoucího napětí časové základny. Výstup prvního úrovněvého komparátoru je spojen se vstupem zařízení pro signalizaci přecherpání elektrické energie uvnitř stanoveného časového intervalu. Druhý vstup druhého úrovněvého komparátoru je připojen k výstupu zdroje stejnosměrného referenčního napětí a výstup druhého úrovněvého komparátoru je připojen ke vstupu vypínacího zařízení odběru elektrické energie.

Výhodou zapojení zařízení podle vynálezu je možnost nenákladným a snadno proveditelným způsobem informovat, například široce rozvětvenou akustickou signalizací, o překročení okamžitého limitu pro spotřebovanou elektrickou energii a tím ve svých důsledcích usnadnit dodržování sjednaného diagramu spotřeby elektrické energie. Prav-

děpodobnost automatického odpojení přípojky od elektrovedné sítě, jako krajní řešení, je signalizací snížena na minimum.

Podstata vynálezu je v dalším vysvětlení na příkladu jeho provedení, které bude popsáno pomocí připojených výkresů, na nichž je znázorněno: na obr. 1 - blokové schéma zapojení zařízení podle vynálezu, na obr. 2 - příklad konkrétního zapojení zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1 je před běžným elektroměrem 1 umístěn například fotoelektrický snímač 2 otáček Ferrarisova motoru elektroměru; tento snímač 2 má impulsní výstup, který je spojen se vstupem integrátoru 3, jehož výstup je připojen jednak k prvnímu vstupu prvního úrovnového komparátoru 4, jednak k prvnímu vstupu druhého úrovnového komparátoru 7. Druhý vstup prvního úrovnového komparátoru 4 je spojen s výstupem generátoru 5 lineárně rostoucího napětí časové základny. Výstup prvního úrovnového komparátoru 4 je spojen se vstupem zařízení 6 pro signalizaci, například akustickou. Druhý vstup druhého úrovnového komparátoru 7 je připojen k výstupu zdroje 8 stejnosměrného referenčního napětí. Výstup druhého úrovnového komparátoru 7 je připojen ke vstupu vypínacího zařízení 9 odběru elektrické energie.

Na obr. 2 je znázorněn elektroměr 1 a jeho kotouč 11, nasazený na hřídel Ferrarisova motoru a opatřený barevnými značkami. Snímač 2 je vytvořen ze zdroje 20 světelného svazku a z fotodiody 21, připojené ke vstupu amplitudového tvarovače 22, za nímž je zapojen monostabilní klopný obvod 23, jehož výstup je připojen ke vstupu integrátoru 3 respektive k relé 31, které je součástí integrátoru 3. Dávkovací kondenzátor 32 je přes první klidový kontakt relé 31, připojen ke zdroji 33 nastavitelného stejnosměrného napětí. Druhý pól tohoto zdroje 33 je spojen s výstupem operačního zesilovače 34 s velkým vstupním odporem; tento operační zesilovač 34 je zapojen jako neinvertující sledovač. Druhý pracovní kontakt relé 31 je připojen jednak k prvnímu sběracímu kondenzátoru 35, jednak ke vstupu operačního zesilovače 34. Druhé póly kondenzátorů 32 a 35 jsou připojeny k uzemňovacímu vodiči spolu s druhým pólem měřidla 36, jehož první pól je připojen k výstupu operačního zesilovače 34. Výstup operačního zesilovače 34, respektive výstup integrátoru 3 je připojen k prvnímu vstupu prvního úrovnového komparátoru 4 a k prvnímu vstupu druhého úrovnového komparátoru 7, jehož druhý vstup je připojen ke zdroji 8 stejnosměrného referenčního napětí, zatímco druhý vstup prvního úrovnového komparátoru 4 je připojen k výstupu generátoru 5 lineárně rostoucího napětí časové základny. Mezi oba vstupy prvního úrovnového komparátoru 4 je zapojeno měřidlo 10. Výstup prvního úrovnového komparátoru 4 je připojen ke vstupu zařízení 6 pro signalizaci, které je vytvořeno relé, jehož pracovní kontakty jsou zapojeny do obvodu elektrického zdroje například akustických signálů. Podobně výstup druhého úrovnového komparátoru 7 je připojen ke vstupu vypínacího zařízení 9 odběru elektrické energie, které je vytvořeno opět relé, jehož pracovní kontakty jsou zapojeny do obvodu vlastního zařízení pro odpojení od energetického zdroje.

Generátor 5 lineárně rostoucího napětí časové základny je vytvořen z operačního zesilovače 52, jehož vstup je připojen jednak ke druhému sběracímu kondenzátoru 31, jednak ke zdroji nastavitelného stejnosměrného napětí. Výstup operačního zesilovače 52, respektive výstup generátoru 5 je

připojen k měřidlu 53, jehož druhý pól je spolu s druhým pólem kondenzátoru 31 připojen k uzemňovacímu vodiči.

Zařízení zapojené podle vynálezu působí souhlasně s obr. 1 následovně: informace o spotřebě elektrické energie je odvozena z počtu přeběhů značky na kotouči 11 Ferrarisova elektromotoru běžného elektroměru 1. Každý přeběh značky je na výstupu snímače 2, například fotoelektrického, reprezentován impulsem. Tyto impulsy jsou v následujícím integrátoru 3 sčítány a na výstupu integrátoru 3 se objevuje napětí úměrné počtu impulsů od počátku sledovaného intervalu. Toto napětí je v následujícím prvním komparátoru 4 porovnáváno s lineárně rostoucím napětím časové základny, generovaným generátorem 5. Toto lineární rostoucí napětí je tak velké, aby v každém okamžiku uvnitř sledovaného časového intervalu reprezentovalo okamžitý limit pro spotřebu elektrické energie. Výstup prvního komparátoru 4 dává informaci o tom, které z obou napětí v daném okamžiku převládá. Stav, kdy převládá výstupní napětí integrátoru 3, se v signalizačním zařízení vyhodnocuje jako stav překročení okamžitého limitu pro spotřebu elektrické energie. Druhý komparátor 7 porovnává výstupní napětí integrátoru 3 s konstantním referenčním napětím zdroje 8, jež reprezentuje maximální limit spotřeby elektrické energie ve stanoveném časovém intervalu. V okamžiku, kdy začne převládat výstupní napětí integrátoru 3 nad referenčním ze zdroje 8, změní druhý komparátor 7 svůj výstup do stavu, který je v následujícím vypínacím zařízení 9 vyhodnocen jako popud k přerušení odběru elektrické energie z elektrovedné sítě.

Souhlasně s obr. 2 jsou opět snímány přeběhy barevné značky na kotouči 11 elektroměru 1. Vstupním fotoelektrickým prvkem je fotodiody 21, jejíž výstupní signál je nejprve definován amplitudově tvarovačem 22 a potom po derivaci, také časově v následujícím monostabilním klopném obvodu 23. Takto upravený signál ovládá relé 31, přes jehož klidový kontakt je nabíjen tak zvaný dávkovací kondenzátor 32 ze zdroje 33 regulovatelného stejnosměrného konstantního napětí. Druhý pól zdroje 33 je spojen s výstupem operačního zesilovače 34 s velkým vstupním odporem, zapojeného jako neinvertující sledovač. Vstupním napětím operačního zesilovače 34 je napětí na sběracím kondenzátoru 35, do něhož se vybíjí náboj dávkovacího kondenzátoru 32 přes pracovní kontakt relé 31. Každý přeběh značky na kotouči 11 elektroměru 1 je tedy přesně definován elektrickým nábojem, a to tak, že přírůstek náboje a tedy i přírůstek napětí na sběracím kondenzátoru 35 je pro každý přeběh značky stejný. Impedančně transformované napětí sběracího kondenzátoru 35 je jednak měřeno měřidlem 36, které je cejchováno do 100 % hodnoty maximálního limitu spotřeby elektrické energie, jednak je měřidlem 10 a prvním komparátorem 4 porovnáváno s lineárně rostoucím napětím generátoru 5 časové základny, jehož hodnota na konci stanoveného časového intervalu odpovídá rovněž 100 % hodnoty maximálního limitu pro spotřebu elektrické energie, přičemž stu procent odpovídá též hodnota obou napětí. Pro různé hodnoty maximálního limitu spotřeby elektrické energie je tento stav dosažitelný stanovením odpovídající velikosti náboje dávkovacího kondenzátoru, což je v popisovaném příkladě zajištěno nastavením velikosti napětí regulovatelného zdroje 33, z něhož je dávkovací kondenzátor 32 nabíjen. Zdroj 5 lineárně rostoucího napětí časové základny je vytvořen podobně jako obvod 3

integrující náboje dávkovacího kondenzátoru 32, s tím rozdílem, že náboj sběracího kondenzátoru 51 zde není dávkován, ale zvětšován plynule konstantním proudem. Impedančně transformované napětí tohoto sběracího kondenzátoru 51 zesilovačem 52 se rovněž měří měřidlem 53 a protože průběh měřeného napětí má rovněž význam času, je také toto měřidlo cejchováno v časových jednotkách, s rozsahem daným stanoveným časovým intervalem, pro který je stanoven maximální limit spotřeby elektrické energie.

Měřidlo 10, které porovnává výstupní napětí integrátoru 3 s lineárně rostoucím napětím na výstupu generátoru 5 napětí časově základny, jež definuje okamžitý limit pro každý okamžik uvnitř stanoveného časového intervalu, poskytuje celkový přehled o přečerpání nebo úspoře elektrické energie uvnitř měřicího cyklu. Současně jsou obě

napětí porovnávána v prvním úrovnovém komparátoru 4. Pokud úroveň výstupního napětí integrátoru 3 dosáhne nebo přesáhne úroveň výstupního napětí generátoru 5 napětí časově základny, je výstupním signálem z prvního komparátoru 4 uvedeno do činnosti zařízení 6 pro signalizaci přečerpání spotřeby elektrické energie.

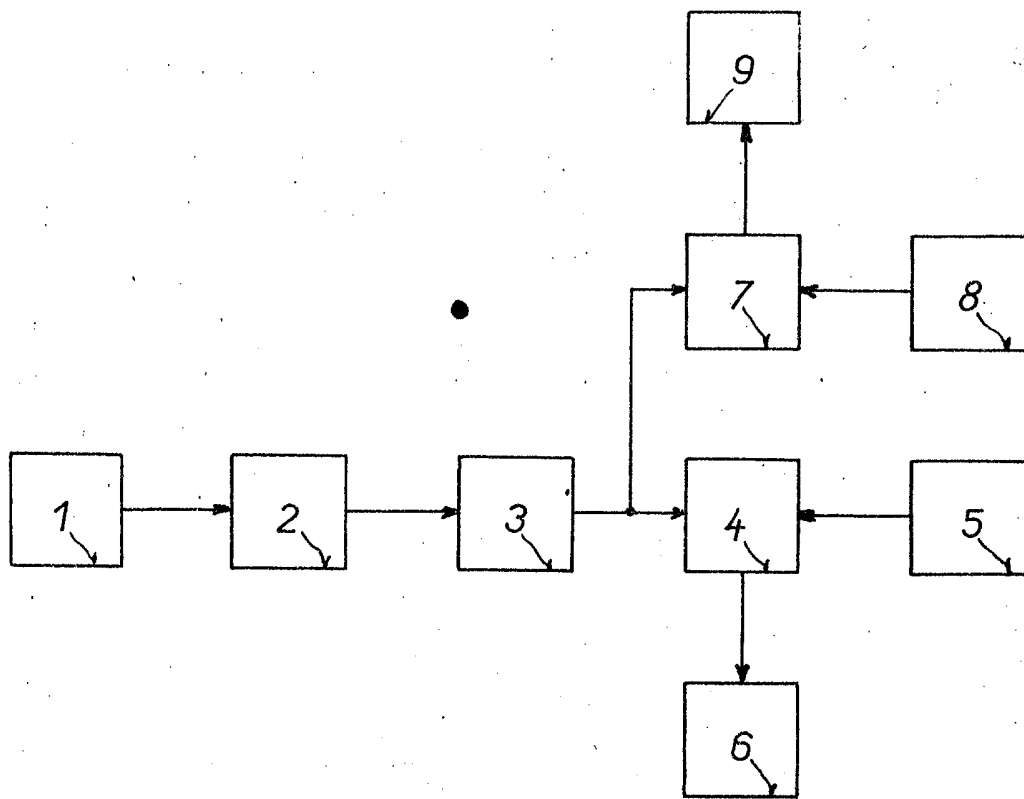
Druhý úrovnový komparátor 7 porovnává výstupní napětí integrátoru 3 s referenčním napětím zdroje 8; velikost referenčního napětí reprezentuje maximální limit spotřeby elektrické energie za celý stanovený časový interval. V okamžiku, kdy napětí integrátoru dosáhne hodnoty referenčního napětí zdroje 8, vyšle druhý úrovnový komparátor 7 signál do vypínacího zařízení 9, které přeruší odběr elektrické energie z elektrovedné sítě.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

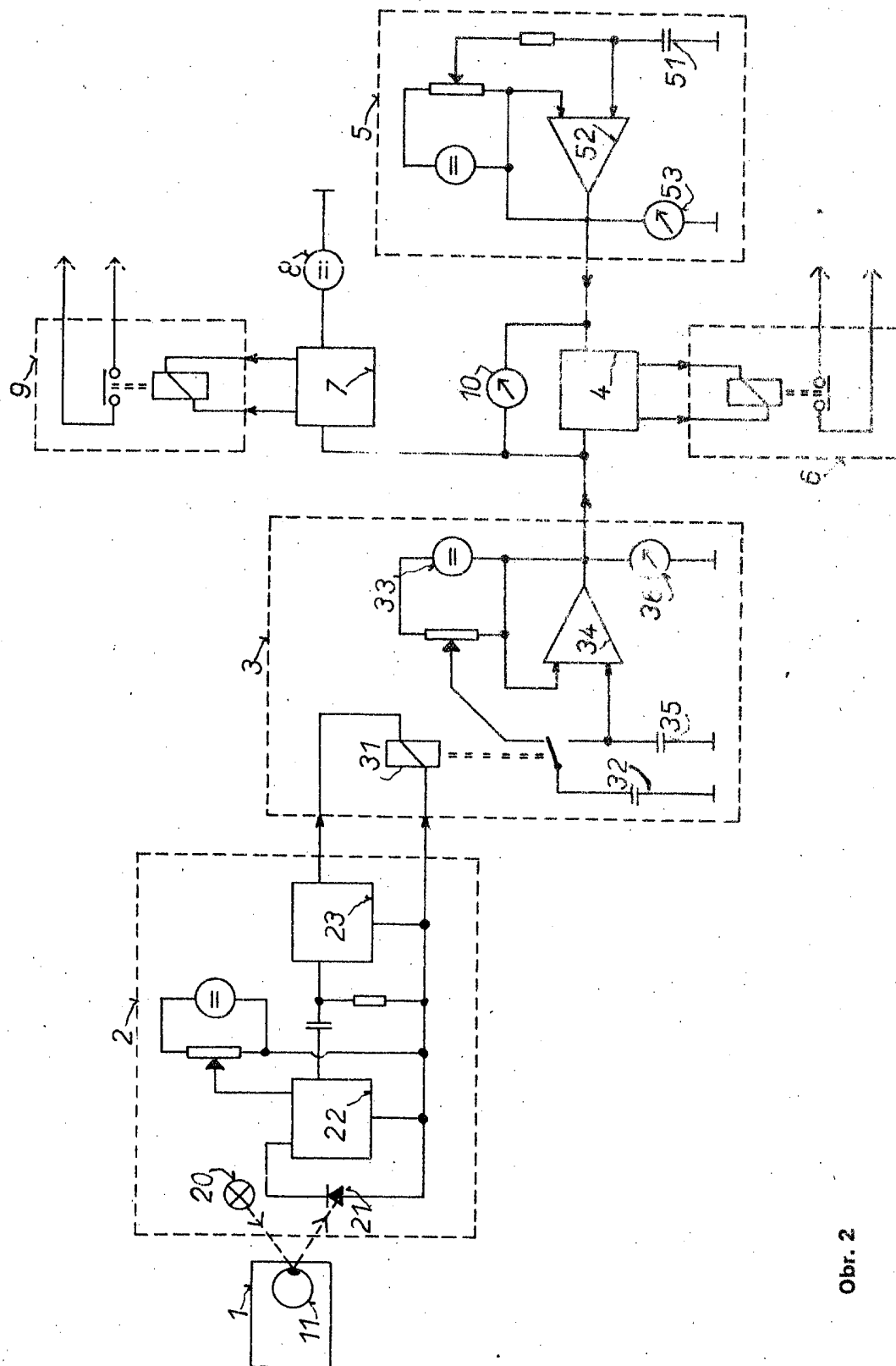
Zapojení pro automatické vyhodnocování spotřeby elektrické energie, odebírané z elektrovedné sítě, ve stanovených časových intervalech, v nichž je stanovena horní mez pro odběr elektrické energie, vyznačené tím, že je vytvořeno ze snímače /2/ otáček motoru elektroměru /1/, jehož impulsní výstup je spojen se vstupem integrátoru /3/, výstup tohoto integrátoru /3/ je připojen jednak k prvnímu vstupu prvního úrovnového komparátoru /4/, jednak k prvnímu vstupu druhého úrovnového komparátoru /7/ a druhý vstup prvního úrovnového komparátoru /4/ je

spojen s výstupem generátoru /5/ lineárně rostoucího napětí časově základny, zatímco výstup prvního úrovnového komparátoru /4/ je spojen se vstupem zařízení /6/ pro signalizaci přečerpání spotřeby elektrické energie uvnitř stanoveného časového intervalu a druhý vstup druhého úrovnového komparátoru /7/ je připojen k výstupu zdroje /8/ stejnosměrného referenčního napětí, přičemž výstup druhého úrovnového komparátoru /7/ je připojen ke vstupu vypínacího zařízení /9/ odběru elektrické energie.

2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2