



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219474
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 02 J 3/18
//G 05 F 1/66

[22] Přihlášeno 20 03 80
[21] (PV 1936-80)

[40] Zveřejněno 27 08 82

[45] Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

FRÝDEK KAREL, BOHDALOV

(54) Zapojení elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu

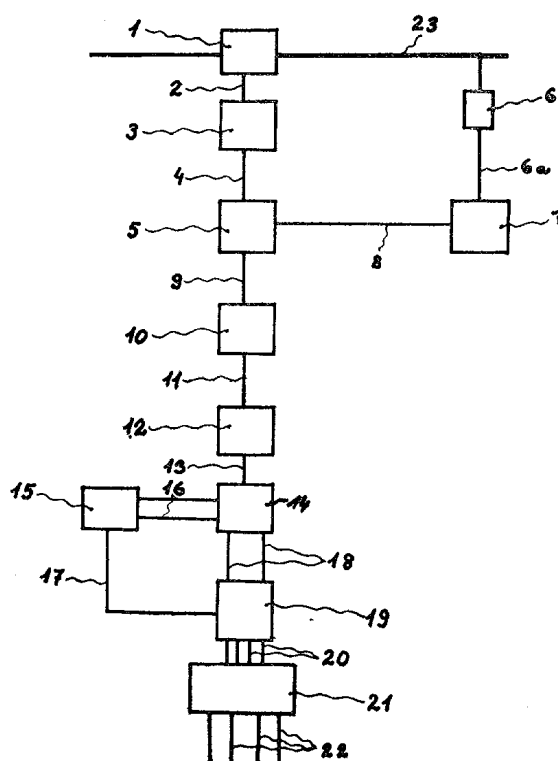
1

2

Vynález řeší úsporu elektrické energie pomocí kompenzace jalového výkonu elektronickým řízením jalového výkonu, kde se pomocí elektrických prvků rozlišuje z daných veličin proudu a napětí velikost jalového výkonu, tato velikost je elektronicky zpracována a vyhodnocena. Podle velikosti jalového výkonu jsou spínány příslušné výkonové bezkontaktní prvky, které připojují jednotlivé kondenzátorové baterie.

Regulátoru podle vynálezu může být použito u všech provozovaných transformátorových stanic a rozveden — ať vnitřních, tak venkovních.

Nejdůležitější význaky jsou: rozdílové hradlo (5), kontrolní obvod (10), obvod logiky signálu (14).



Vynález se týká zapojení elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu statických kondenzátorů.

Vzrůstající potřeba elektrické energie, a tím i vzrůstající problémy s jejím pokrytím, nutí společnost tuto energii hospodárně využívat. Jednou z možností snížení ztrát je důslednější a progresivnější kompenzace účinníku odebírané elektrické energie ze sítě. Ve světě již existují elektronické systémy regulátorů jalového výkonu, pracující na různých principech. U původních elektronických regulátorů byly zcela nevhodně řešeny koncové polovodičové stupně pomocí triaků, které byly původně určeny pro odporové zátěže, nebyly odděleny slaboproudé řídicí části od silových částí a v případě havárií na koncových stupních docházelo ke zničení řídicího dílu. Příliš složité obvody znesnadňovaly jednoduché nastavení pracovního režimu. V neposlední řadě měly nepříznivý vliv značná přepětí, ponevadž regulátory jsou umístěny bezprostředně blízko transformátorů a statických kondenzátorů. Známé elektronické regulátory jalového výkonu pracovaly analogovým systémem, což mělo za následek nestálou pracovní polohu připojení kondenzátorů, při vykompenzování v případě značného kolísání jalového výkonu. Tím byly značně namáhány stykače, které spínaly jednotlivé baterie, a tím docházelo k častým poruchám. Značná složitost zapojení koncových stupňů, tj. při použití klidových a pracovních kontaktů stykačů, způsobovalo, že při výpadku jednoho polovodičového výkonového stupně regulátory přestávaly plnit svou funkci. Jelikož tato zařízení nejsou pod pravidelnou kontrolou vzhledem k značné vzdálenosti objektů, tj. trafostanic a rozvodů, regulátory neplnily svoji funkci v důsledku poruchovosti a úniky elektrické energie v podobě jalového výkonu byly značné. Časté opravy kladly také velké nároky na servis.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zapojením elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na rozdílové hradlo je připojen měřicí článek proudu a přes usměrňovač napětí je na rozdílové hradlo připojen měřicí článek napětí, přičemž rozdílové hradlo je propojeno s kontrolním obvodem, na který je přes zesilovač a integrační tvarovač připojen obvod logiky signálu, připojený na vratný čítač. Mezi vratný čítač a obvod logiky signálu je paralelně připojen hodinový generátor s děličem, zatímco vratný čítač je výstupem signalizace a řídicích impulsů propojen s bezkontaktním výkonovým stupněm.

Zapojení podle vynálezu uvedené nevýhody známých elektronických regulátorů odstraňuje, to znamená, že řeší odstranění značných přepětí u transformátorů, které vzniká připojováním statických kondenzátorů — a to tak, že bezkontaktní výkonové

stupně jsou fázově řízeny v nastaveném rozmezí od 180 do 210 V. Toto napětí dostává ke spolehlivému sepnutí stykačů jednotlivých kondenzátorových baterií. Pro případ těžších havárií na koncových stupních, jsou tyto galvanicky odděleny částí řídicích obvodů, tím nedochází k jejich zničení a ovlivnění základní funkce regulátoru. Oproti původnímu kombinovanému zapojení jsou jednotlivá váhová sepnutí prováděna speciálním číslicovým obvodem v příslušných vahách. Toto má za důsledek značné zvýšení spolehlivosti koncových stupňů. Zjednodušení servisu je dosaženo stavebnicovou sestavou a pomocí jednoduchých přípravků lze provádět bez demontáže regulátoru jejich kontrolní měření nebo opravy. Koncové stupně regulátoru jsou rozděleny na čtyři plošné spoje, které se dají vzájemně zaměňovat. Pro servisní službu jsou jednotlivé poruchy na koncových stupních signalizovány LED diodou. U regulátoru jsou použity číslicové obvody TTL, které svou konstrukcí zaručují značnou provozní spolehlivost řádově až 10^6 provozních hodin. Regulátory pracují až do 75 spínacích stupňů kondenzátorových baterií, což představuje výkony až do 1 MV ar. Vhodným rozšířením na základní počet patnácti stupňů je dosaženo jemnější regulace, a tím značného snížení poruch na silových kontaktech, kde vlivem častého spínání u původních zařízení docházelo až k 50 % poruch.

Příklad zapojení elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu podle vynálezu je schematicky znázorněn na výkresu, kde na proudový transformátor **1** je spojen **2** proudové veličiny připojen měřicí článek proudu **3**, který je spojen **4** upraveného proudového signálu propojen s rozdílovým hradlem **5**. Na rozdílové hradlo **5** je přes spoj **8** upraveného napěťového impulsu, připojen usměrňovač **7** napětí, který je přes spoj **6a** napěťového impulsu propojen s měřicím článkem napětí **6**, který je připojen na měřicí fázi **23**. Spojem **9** informace o druhu impulsu, je rozdílové hradlo **5** připojeno na kontrolní obvod **10**, který je spojen **11** správné informace propojen se zesilovačem a integračním tvarovačem **12**, který je připojen spojen **13** pro tvarované impulsy na obvod **14** logiky signálu. Obvod **14** logiky signálu je spojen **18** logiky impulsů napojen na vratný čítač **19**. Mezi obvod **14** logiky signálů a vratný čítač **19** je spojen **16** hodinových impulsů a spojen **17** přívodu hodinových impulsů zapojen hodinový generátor s děličem **15**. Výstupem **20** signalizace a řídicích impulsů je vratný čítač **19** spojen s bezkontaktním výkonovým stupněm **21**, opatřeným vývody **22** řídicích napětí.

Při zapojení elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu podle vynálezu je elektrický proud vysokých hodnot z proudového transformátoru **1** veden do

měřicího článku proudu 3, kde se velikost proudu sníží na optimální pro následující části regulátoru při zachování původního tvaru proudové veličiny. Do rozdílového hradla 5, do kterého přichází upravený proud z měřicího článku proudu 3, je přiváděno napětí, které je upraveno usměrňovačem 7 napětí, do kterého se přivádí spojem 6a napěťového impulsu snímaná veličina z měřicí fáze 23 měřicím článkem 6 napětí. Rozdílové hradlo 5 pracuje jako fázový porovnávač. Proudový impuls je v něm obrácen o 180° pomocí nevyznačeného inventoru. Napěťový impuls je přiváděn v původním tvaru z usměrňovače 7 napětí. Časový rozdíl mezi napěťovým a proudovým impulsem nám dává informaci o velikosti jalové energie I_0 . Získané informace rozdílovým hradlem 5 jsou předány kontrolnímu obvodu 10, který v případě nižšího celkového činného výkonu než na něm nastavená hodnota, např. 10 %, na tuto informaci o velikosti jalové energie I_0 nereaguje a nepředává informaci dál. V případě překročení celkového činného výkonu nad nastavenou hodnotu a zjištění jalové charakteristiky prochází signál spojem správnosti informace 11 do zesilovače a integračního tvarovače 12, kde se signál zesílí a natvaruje na potřebnou velikost pro ovládání číslicových obvodů TTL. Upravený signál je veden do obvodu 14 logiky signálu, kde s ohledem na jeho šířku řídí tento obvod vratný čítač 19. Obvod 14 logiky signálu představuje vlastně hradlovací obvody, které v případě shody signálu a parazitních poruch zůstávají v zablokovaném stavu a nelze je spustit ani hodinovými impulsy, protože jsou tímto stavem zablokovány. Shoda signálů je projevem dokompenzování, tj.

hodnoty účinníku $\cos \varphi$ v hodnotě 0,95 až 1 induktivního charakteru. Hodnota $\cos \varphi$ je dána přepočtem $\tan \varphi$. Pouze v případě zřetelné informace, která se týká dvou stavů, a to nedokompenzování a překompenzování, jsou hodinové impulsy spuštěny v nastaveném časovém intervalu. Pro lepší funkci hodinového generátoru 15 je zde použit nevyznačený dělič hodinových impulsů, kterým lze nastavit časové intervaly podle požadavku provozu ve váhách, např. 1:5, 1:10, 1:20. Dělič hodinových impulsů kromě své základní funkce generátoru hodin zužuje výstupní impuls na 10 nS, což má význam v tom, že veškeré parazitní poruchy širší než 10 nS neovlivňují funkci hradel jak v obvodu 14 logiky signálu, tak i ve vratném čítači 19. Z obvodu 14 logiky signálu vychází informace o vztahu impulsů k jalovému výkonu do vratného čítače 19, kde udávají směr jeho chodu, který je tvořen obvodem TTL. Vratný čítač 19 pracuje ve váhovém kódu 1248. Výstupní informace v kódu 1248 je vedena z vratného čítače 19 do bezkontaktního výkonového stupně 21. V případě stavu překompenzování, tj. když vratný čítač 19 počítá zpět, bezkontaktní výkonový stupeň 21 odpojuje nevyznačené stykače jednotlivých kondenzátorových baterií v příslušném kódu. V případě nedokompenzování vratný čítač 19 počítá směrem nahoru a výkonový bezkontaktní stupeň 21 připojuje jednotlivé nevyznačené kondenzátorové baterie v příslušném kódu. V případě poruch a shody signálů, která je rozpoznávána obvodem 14 logiky signálu, zůstává bezkontaktní výkonový stupeň 21 v původním stavu až do určení jiné pravdivé informace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení elektronického bezkontaktního regulátoru jalového výkonu, vyznačující se tím, že na rozdílové hradlo (5) je připojen jednak měřicí článek (3) proudu a jednak přes usměrňovač napětí (7) je na rozdílové hradlo (5) připojen měřicí článek (6) napětí, přičemž rozdílové hradlo (5) je propojeno s kontrolním obvodem (10), na který je přes zesilovač a integrační tvarovač

(12) připojen obvod (14) logiky signálu, připojený na vratný čítač (19), mezi vratný čítač (19) a obvod (14) logiky signálu je paralelně zapojen hodinový generátor s děličem (15), zatímco vratný čítač (19) je výstupem (20) signalizace a řídicích impulsů propojen s bezkontaktním výkonovým stupněm (21).

