ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245126
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
F 02 C 9/28

(22) Přihlášeno 19 11 84
(21) (PV 8822-84)

(40) Zveřejněno 16 12 85

(45) Vydáno 15 12 87

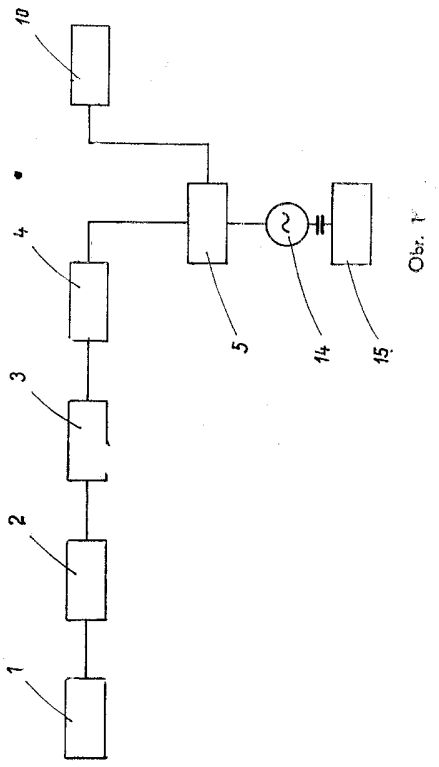
(75)
Autor vynálezu ŠIROKORAD JURIJ ing. CSc., BRNO; CRHONEK OLDŘICH ing., VEVERSKÉ KNÍNICE; VINKLER SLAVOMIL ing., BRNO

(54) Zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín vybavených regeneračními výměníky tepla s časově proměnným průběhem spouštění

1

Účelem řešení je zajistit časově proměnný průběh spouštění a zkrátit dobu spouštění. U zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín vybavených regeneračními výměníky tepla s časově proměnným průběhem spouštění, rozděleným na operační úseky — kroky, během kterých se paralelně ovládá řada elektrospotřebičů, se toho dosahuje tím, že výstup z paměťového členu je přes součtový člen, součinový člen a pulsní zdroj elektronické jednotky podprogramu zvyšování otáček zapojen na elektropohon regulátoru otáček turbíny, přičemž výstup elektronického bloku programu spouštění je paralelně zapojen na součinový člen a na jednotku časového limitu, jejíž výstup je zapojen na součtový člen elektronické jednotky.

2



Obr. 1

Vynález se týká zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín vybavených regeneračními výměníky tepla s časově proměnným průběhem spouštění.

Zvyšování těžby přírodního plynu pro krytí potřeb průmyslu a obyvatelstva je přímo závislé na výstavbě tranzitních plynovodů. S výstavbou plynovodů úzce souvisí výstavba kompresních stanic, sloužících k přečerpávání zemního plynu. Ve většině případů klíčovým zařízením kompresních stanic jsou spalovací turbíny poháněj ící plynové kompresory.

Technicky náročný problém automatizace provozu se komplikuje neustálým zvyšováním parametrů spalovacích turbín, které vyvolává zvýšení namáhání jednotlivých částí a zvyšuje nároky na zajištění těchto turbín proti překročení povolených provozních parametrů.

Je známa řada zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín s neměnným, tj. pevným časovým průběhem spouštění turbosoustrojí. Automatické spouštění turbosoustrojí se provádí podle časově neměnného programu, který je stanoven s ohledem na provozní zkušenosti pro konkrétní typ spalovací turbíny. Jsou to zařízení poměrně jednoduchá, kde jednotlivé operace následují za sebou sériově v určitém časovém sledu. Hlavní nevýhodou těchto zařízení je, že doba spouštění je konstantní, bez ohledu na tepelný stav turbosoustrojí.

Jiná složitější automatizační zařízení jsou určena pro spouštění plynových turbín spolupracujících s leteckými motory. Tyto turbíny poháněj í generátory a slouží jako rezervní zdroje energie, zejména pro krytí špiček spotřeby elektrické energie. Ve většině případů jedna plynová turbína spolupracuje s dvěma i více leteckými motory. Automatizační zařízení těchto turbosoustrojí zajišťují automatické spouštění jak leteckých motorů, tak u plynové turbíny poháněj ící generátor. Umožňují automatický start turbosoustrojí i v případě, že některý z leteckých motorů je vyřazen z provozu, ale časový průběh spouštění je neměnný (pevný).

Jiná automatizační zařízení slouží k automatickému spouštění rezervních zdrojů elektroenergie. Tyto zdroje jsou tvořeny spalovací turbínou poháněj ící generátor. Automatizační zařízení zajišťuje spouštění turbosoustrojí v případě výpadku dodávky elektrické energie ze sítě. Požadavkem je, aby doba spouštění byla co nejkratší. Rovněž tato automatizační zařízení mají časově neměnný program.

Další automatizační zařízení slouží k spouštění a odstavování spalovacích turbín s regeneračními výměníky tepla. Tyto turbíny mají podstatně vyšší termickou účinnost než turbíny bez regeneračních výměníků, ale mají podstatně vyšší požadavky na časový průběh spouštění s ohledem na tepelná pnutí ve výměnících, s požadavkem na delší životnost turbosostrojí. Proto známá automatizační zařízení těchto turbín zajišťovala postupné prohřívání a bezpečné spouštění těchto turbín z nejpříznivějšího provozního stavu, tj. ze studeného stavu. Doba spouštění je delší a je konstantní, přičemž jsou respektovány časové úseky pro prohřívání turbíny a regenerátoru při malých otáčkách turbíny a nižších teplotách spalin. Při spouštění turbín z teplého stavu (po krátkodobé odstávce nebo výpadku), kdy turbína a regenerátor jsou prohřáty, je celková doba spouštění zbytečně dlouhá následkem, v tomto případě zbytečného prohřívání při nízkých otáčkách a teplotách spalin, kdy vlastně k žádnému prohřívání nedochází, jelikož turbína a výměník jsou teplé.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín vybavených regeneračními výměníky tepla s časově proměnným průběhem spouštění rozděleným na operační úseky — kroky, během kterých se paralelně ovládá řada elektrospotřebičů, podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nejméně jedno čidlo teploty, umístěné v přívodu spalin, je přes vyhodnocovací člen, komparační člen a elektronickou jednotku podprogramu zvyšování otáček zapojeno na elektropohon regulátoru otáček, přičemž na elektronickou jednotku podprogramu zvyšování otáček je zapojen rovněž elektrotechnický blok programu spouštění. Výstup z paměťového členu je přes součtový člen a pulsní zdroj elektronické jednotky podprogramu zvyšování otáček zapojen na elektropohon regulátoru otáček turbíny, přičemž výstup elektronického bloku programu spouštění je paralelně zapojen na součinový člen a na jednotku časového limitu, jejíž výstup je zapojen na součtový člen elektronické jednotky.

Zařízení podle vynálezu je jednoduché a spolehlivé. Zajišťuje optimální průběh turbíny a znemožňuje chybnou manipulaci. V provozu přináší značné úspory paliva, zvyšuje pohotovost turbosoustrojí a příslušenství a životnost turbíny. Zkracuje dobu spouštění turbosoustrojí z teplého stavu až na 1/3 z původní doby spouštění.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, kde obr. 1 představuje principiální schéma zapojení zařízení podle vynálezu a obr. 2 doplněné zapojení zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1 je principiální schéma zařízení pro realizaci časově proměnného průběhu spouštění spalovací turbíny s regeneračním výměníkem tepla v závislosti na tepelném stavu turbosoustrojí. Jedno nebo více čidel **1** teploty je přes vyhodnocovací člen **2**, komparační člen **3** a paměťový člen **4** zapojeno na elektronickou jednotku **5** podprogramu zvyšování otáček. Elektronický blok **10** programu spouštění je zapojen na

tutéž elektronickou jednotku **5** podprogramu zvyšování otáček, která je zapojena na elektropohon **14** regulátoru **15** otáček turbíny. Principiální schéma zapojení elektronické jednotky **5** podprogramu zvyšování otáček je patrno z obr. 2. Výstup **6** z paměťového členu **4** je zapojen na součtový člen **7** elektronické jednotky **5** podprogramu zvyšování otáček. Na tentýž součtový člen **7** je zapojen výstup **13** jednotky **11** časového limitu, na kterou je zapojen výstup **9** elektronického bloku **10** programu spouštění. Výstup **9** je paralelně zapojen na součinový člen **8**, na který je zapojen i součtový člen **7**. Součinový člen **8** je zapojen na pulsní zdroj **12** elektronické jednotky **5** podprogramu zvyšování otáček. Pulsní zdroj **12** je zapojen na elektropohon **14** regulátoru **15** otáček.

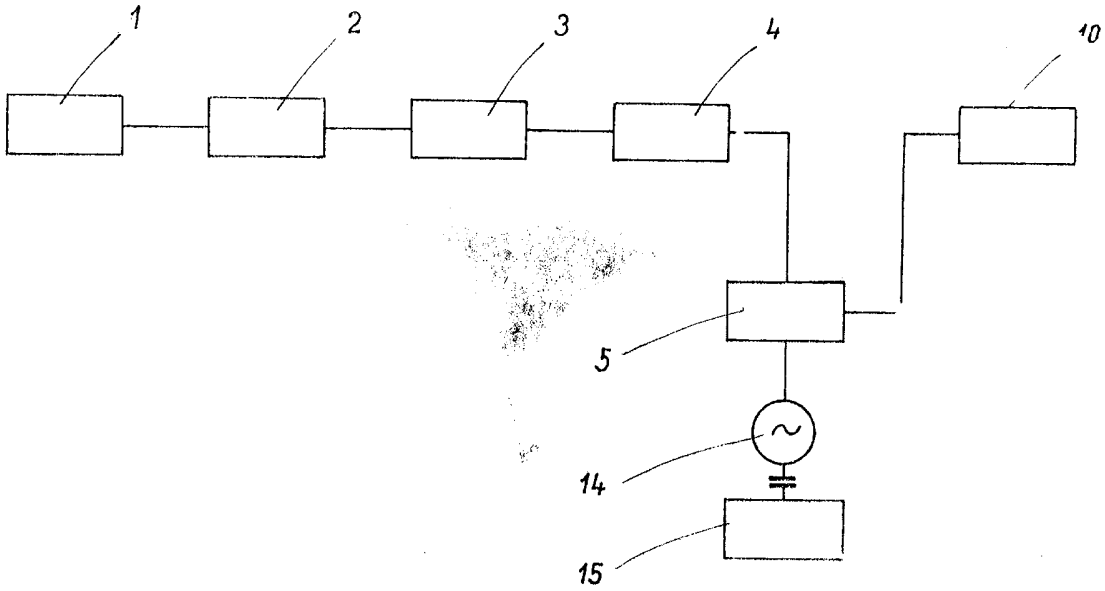
Spouští-li se turbína z teplého stavu, signál od čidla **1** teploty po zesílení a upravení ve vyhodnocovacím členu **2** prochází do komparačního členu. Je-li hodnota signálu vyšší než nastavená mez komparátorů, přechází signál do paměťového členu **4**. Odtud signál postupuje na součtový člen 7 a přes něj na součinový člen **8**, na který přichází i další signál od elektronického bloku **10** spouštění. Tím jsou podmínky pro otevření součinového členu splněny a signál postupuje na pulsní zdroj **12**, který dává povely na zvyšování otáček turbíny elektropohonem **14** regulátoru **15** otáček turbíny. V případě, že teplota v přívodu spalin je nízká a komparační mez není dosažena, signál od čidla **1** teploty neprochází na paměťový člen **4** a odtud dále. Součtový člen **7** nedostane signál a zůstává uzavřený. Uzavřeným zůstane i součinový obvod **8**, protože přichází pouze signál od elektronického bloku **10** programu spouštění. Zdroj pulsů **12** nevydává pak povely pro zvyšování otáček a turbína se prohřívá při nízkých otáčkách. Ovšem současně se signálem na součinový člen **8** signál od elektronického bloku **10** programu spouštění je přiváděn na jednotku **11** časového limitu. Po uplynutí nastaveného času, potřebného pro prohřátí turbíny a výměníku tepla, jednotka **11** časového limitu vydá signál, který přes součtový člen **7** postoupí na součinový člen **8**. Tím je podmínka pro otevření součinového členu **8** splněna a zdroj pulsů **12** pak vydá signál pro zvyšování otáček turbíny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

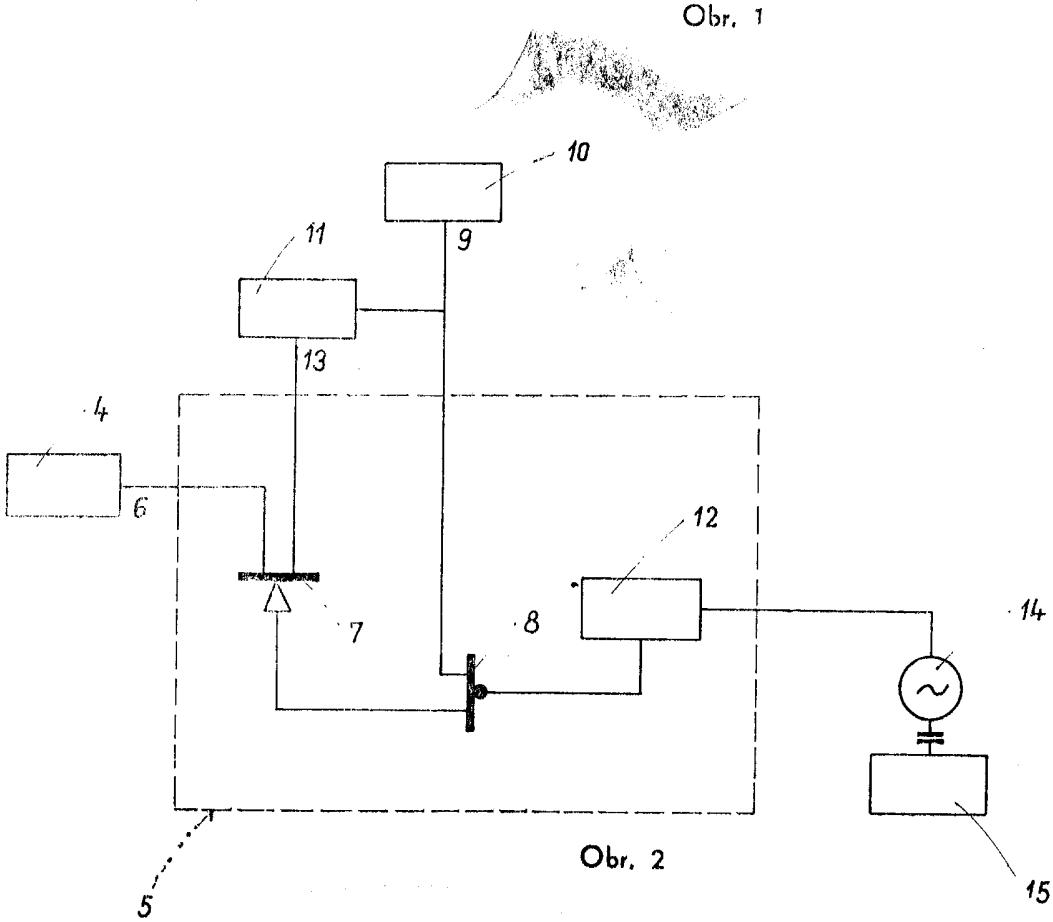
1. Zařízení pro automatické spouštění spalovacích turbín vybavených regeneračními výměníky tepla s časově proměnným průběhem spouštění rozděleným na operační úseky — kroky, během kterých se paralelně ovládá řada elektrospotřebičů, vyznačené tím, že nejméně jedno čidlo (1) teploty je přes vyhodnocovací člen (2), komparační člen (3), paměťový člen (4) a elektronickou jednotku (5) podprogramu zvyšování otáček zapojeno na elektropohon (14) regulátoru (15) otáček turbíny, přičemž na elektronickou jednotku (5) podprogramu zvyšování otáček je zapojen rovněž elektronický blok (10) programu spouštění.

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že výstup (6) z paměťového členu (4) je přes součtový člen (7), součinový člen (8) a pulsní zdroj (12) elektronické jednotky (5) podprogramu zvyšování otáček zapojen na elektropohon (14) regulátoru (15) otáček turbíny, přičemž výstup (9) elektronického bloku (10) programu spouštění je paralelně zapojen na součinový člen (8) a na jednotku (11) časového limitu, jejíž výstup (13) je zapojen na součtový člen (7) elektronické jednotky (5).

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2

Severografia, n. p., závod 7, Most

Cena 2,40 Kčs