



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 18 06 79
(21) (PV 4164-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80
(45) Vydáno 01 06 84

206882
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 5/46 //
B 65 G 13/00

(75)

Autor vynálezu

HERCIK PETR ing. a KOTORA JAROSLAV ing., PLZEŇ

(54) Zařízení k synchronizaci funkčně závislých pohonů

Vynález se týká zařízení k synchronizaci funkčně závislých pohonů, například pohonů válečkových dopravníků ve válcovnách, a podobně.

Vzhledem k technologickým požadavkům se vyskytují v praxi případy, kdy na sebe navazují dva či více pohonů. Takovýto stav nastává například při technologickém procesu zpracování plechů ve válcovnách. Plechy se dopravují mezi jednotlivými zpracovacími stroji pomocí válečkových dopravníků, kde obvykle každý váleček je individuálně poháněn jedním motorem. Vždy určitá část motorů – sekce – je napájena z jednoho měniče se společným řízením. Několik sekcí, u nichž jeden pohon je stanoven jako vedoucí, tj. určující například rychlost a ostatní jsou pohony závislé, tvoří skupinu. Na sekce, pracující ve skupině, jsou pak kladeny různé požadavky. Především je to požadavek na jejich vzájemnou synchronizaci z důvodů, aby nedošlo například k poškození povrchu dopravovaných plechů.

U těchto sekcí se až dosud provádí rychlostní synchronizace jednak zadáním od jednoho společného řídicího členu pro všechny sekce a dále tak zvaná vlečná regulace, kde rychlost závislých sekcí je určena změřenou hodnotou skutečné rychlosti vedoucího pohonu, například tachodynamem. Při prvním způsobu závisí tedy rychlostní synchroniza-

ce na přesnosti zadání pro jednotlivé sekce a dále na jejich vlastní regulační soustavě.

Nevýhodou stávajícího řešení je, že postrádá korekci od skutečné rychlosti a proto jej nelze použít u zařízení kde se požaduje mimořádná přesnost synchronizace sekcí pohonů ve skupině. U druhého způsobu synchronizace jsou sice anulovány možné nepřesnosti regulačního obvodu vedoucího pohonu k závislým sekcím, ale nastává časové zpoždění při změnách rychlosti mezi vedoucím pohonem a závislými sekcemi ve skupině. Nevýhodou pro obě uvedená řešení je to, že neumožňují individuální programové zpomalení na externě zadanou úroveň rychlosti či zastavení jedné nebo několika závislých sekcí a po splnění technologické operace jejich programové převedení na rychlost vedoucího pohonu a další společnou činnost s vedoucím pohonem.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení podle vynálezu, které sestává nejméně ze dvou čidel rychlosti, dvou napájecích bloků, vyhodnocovacího bloku, korekčního bloku, programátoru rychlosti, selekčního bloku, upravujícího bloku, rozhodovacího bloku a dvou zadávacích bloků a jehož podstatou je to, že výstupy čidel rychlosti pohonů jsou spojeny s korespondujícími porovnávacími vstupy vyhodnocovacího bloku, jehož první výstup

je připojen na řídicí vstup korekčního bloku. Zadávací vstup korekčního bloku je paralelně spojen s výstupem programátoru rychlosti, zadávacím vstupem prvního napájecího bloku a druhým řídicím vstupem selekčního bloku. Výstup selekčního bloku je zapojen na zadávací vstup upravujícího bloku, jehož výstup je připojen na zadávací vstup druhého napájecího bloku. Výstup korekčního bloku je pak spojen s korekčním vstupem upravujícího bloku. Druhý výstup vyhodnocovacího bloku je spojen s informačním vstupem rozhodovacího bloku, jehož první výstup je spojen s rozhodovacím vstupem upravujícího bloku. Druhý výstup rozhodovacího bloku je pak spojen s blokovacím vstupem vyhodnocovacího bloku.

Přínosem zařízení podle vynálezu je, že umožňuje dosažení maximální přesnosti synchronizace sekcí pohonů, programově zpomalit na externě zadanou hodnotu rychlosti či zastavit libovolnou ze závislých sekcí a její opětovné programové převedení na rychlost vedoucího pohonu popřípadě sekce a jeho další společnou funkci s celou skupinou.

Zařízení k synchronizaci funkčně závislých pohonů sekcí podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na výkresu.

Jak patrně z blokového schématu sestává zařízení podle vynálezu nejméně ze dvou čidel **B1**, **B2** rychlosti sekcí pohonů **M1**, **M2**, což jsou v daném případě tachodynamy, dvou napájecích bloků **1**, **2**, realizovaných tyristorovými měniči s příslušnými regulačními obvody a dvou čidel **3**, **4** napětí, což jsou převodníky napětí v obvyklém provedení. Dále pak zařízení sestává z vyhodnocovacího bloku **9**, sestaveného z operačních zesilovačů, korekčního bloku **10**, což je například potenciometrická jednotka, programátoru **5** rychlosti realizovaného integrovanými obvody – zesilovači, selekčního bloku **11**, vytvořeného z logických obvodů polovodičových elementů a relé, upravujícího bloku **6**, realizovaného integrovanými obvody – zesilovači, rozhodovacího bloku **12**, vytvořeného z logických obvodů polovodičových elementů a relé a dvou zadávacích bloků **7**, **8**, což mohou být například potenciometry, selsyny, a podobně. Jednotlivé bloky **1** až **12**, čidla **B1**, **B2** rychlosti a pohony **M1**, **M2** jsou pak zapojeny následovně.

Výstupy čidel **B1**, **B2** rychlosti pohonů **M1**, **M2** jsou spojeny s korespondujícími porovnávacími vstupy **o**, **p** vyhodnocovacího bloku **9**, jehož první výstup **r** je připojen na řídicí vstup **1** korekčního bloku **10**. Zadávací vstup **n** korekčního bloku **10** je paralelně spojen s druhým řídicím vstupem **c** selekčního bloku **11**, výstupem programátoru **5** rychlosti a zadávacím vstupem **b** prvního napájecího bloku **1**, na jehož zpětnovazební vstup **d** je přes první čidlo **3** napětí připojen výstup tohoto prvního napájecího bloku **1**, se kterým jsou též paralelně spojeny poháněcí motory **M1.1** až **M1.n** vedoucího pohonu **M1**. Výstup prvního zadávacího bloku **7** je pak připojen na řídicí vstup **a** programátoru

5 rychlosti a výstup druhého zadávacího bloku **8** na první řídicí vstup **e** selekčního bloku **11**, jehož výstup je zapojen na zadávací vstup **g** upravujícího bloku **6**, jehož korekční vstup **h** je spojen s výstupem korekčního bloku **10**. Druhý výstup s vyhodnocovacího bloku **9** je spojen s informačním vstupem **y** rozhodovacího bloku **12**, jehož první výstup **z** je spojen s rozhodovacím vstupem **u** upravujícího bloku **6** a druhý výstup **x** spojen s blokovacím vstupem **t** vyhodnocovacího bloku **9**. Rozhodovací vstupy **f**, **j** selekčního bloku **11** a rozhodovacího bloku **12** jsou propojeny například s odpovídajícími ovladači v nezakreslené ovládací kabině. Výstup upravujícího bloku **6** je spojen se zadávacím vstupem **k** druhého napájecího bloku **2**, na jehož zpětnovazební vstup **m** je přes druhé čidlo **4** napětí připojen výstup tohoto druhého napájecího bloku **2**, se kterým jsou též paralelně spojeny poháněcí motory **M2.1** až **M2.n** závislého pohonu **M2**.

Funkce zařízení k synchronizaci funkčně závislých pohonů podle vynálezu je následující:

Zařízení podle vynálezu může dle požadavků pracovat tak, že je ve funkci buď celá skupina, tj. jak vedoucí pohon **M1**, tak i závislý pohon **M2**, respektive další nezakreslené závislé pohony, nebo závislý pohon **M2** pracuje samostatně. Ve druhém případě může pak nastat situace, kdy závislý pohon **M2** pracuje individuálně nezávisle na vedoucím pohonu **M1**, nebo pracuje společně s vedoucím pohonem **M1** a je požadavek na individuální funkci závislého pohonu **M2** a opětovné podřízení vedoucímu pohonu **M1**. Upravující blok **6** plní dvě základní funkce, jednak jako programátor rychlosti při individuální funkci závislého pohonu a dále jako sledovač, respektive impedanční přizpůsobení tj. výstup upravujícího bloku **6** sleduje vstupní napětí bez programové úpravy, při společné činnosti s vedoucím pohonem. Funkce upravujícího bloku **6** závisí na stavu jeho rozhodovacího vstupu **u**. V případě, že má být ve funkci celá skupina, zadá se například z nezakreslené ovládací kabiny signál na rozhodovací vstup **f** selekčního bloku **11** a tím je dána priorita jeho druhého řídicího vstupu **c**. Dále se zadá obdobně signál na rozhodovací vstup **j** rozhodovacího bloku **12**, který svým prvním výstupem **z** prostřednictvím rozhodovacího vstupu **u** blokuje funkci upravujícího bloku **6** jako programátoru. Základní zadání rychlosti při společné funkci celé skupiny se provádí v prvním zadávacím bloku **7**, kde se navolí napětí, úměrné požadované dopravní rychlosti sekcí. Tato zadaná hodnota napětí se opravuje v programátoru **5** rychlosti tak, že derivace výstupního napětí je nastavena dle technologických požadavků například tak, aby nedošlo k prokluzu válečků dopravníku a plechu během přechodového děje. Výstupní signál programátoru **5** rychlosti se přivádí na zadávací vstup **b** prvního napájecího bloku **1** a vedoucí pohon **M1** dle zadání zvyšuje otáčky. Zároveň se tento výstupní signál přes selekční blok **11** a upravující blok **6** přivádí na zadávací vstup **k** druhého napájecího

bloku 2 a závislý pohon M2 zvyšuje otáčky dle zadání a vedoucího pohonu M1. Výstupní signál programátoru 5 rychlosti je možno také rozvádět na další nezakreslené závislé pohony. V činnosti je ještě obvod pro vyrovnání otáček. Rozhodovací blok 12 svým druhým výstupem x, současně s prvním výstupem z, prostřednictvím blokovacího vstupu t vyhodnocovacího bloku 9 odblokuje jeho první výstup r. Výstupní signál vyhodnocovacího bloku 9, závislý na velikosti odchylky a jejím smyslu, se přivádí do korekčního bloku 10, jehož výstup je úměrný velikosti jeho zadávacího vstupu n a přivádí se jako korekční signál na korekční vstup h upravujícího bloku 6.

V případě že má závislý pohon M2 pracovat individuálně nezávisle na vedoucím pohonu M1, je pomocí rozhodovacího vstupu f selekčního bloku 11 jako prioritní určen první řídicí vstup e tohoto selekčního bloku 11. Dále se navolí pomocí rozhodovacího vstupu j rozhodovacího bloku 12, prostřednictvím jeho prvního výstupu z spojeného s rozhodovacím vstupem u upravujícího bloku 6 u tohoto bloku funkce programátor současně dojde k zablokování korekčního vstupu h tohoto bloku.

Druhý výstup x rozhodovacího bloku 12 prostřednictvím blokovacího vstupu t vyhodnocovacího bloku 9 blokuje jeho výstup r. Obvod pro vyrovnání otáček není tímto ve funkci. Druhým zadávacím blokem 8 se zadává požadovaná rychlost závislého pohonu M2 přes selekční blok 11 do upravujícího bloku 6, kde se upraví. Výstupní signál upravujícího bloku 6 se přivádí na zadávací vstup k druhého napájecího bloku 2 a závislý pohon M2 zvyšuje, respektive při brzdění snižuje otáčky s omezeným zrychlením až na hodnotu odpovídající zadání, tj. až na hodnotu výstupu druhého zadávacího bloku 8. Omezení zrychlení je stanoveno upravujícím blokem 6 s ohledem na individuální technologické požadavky na závislý pohon M2. Vedoucí pohon M1 a ostatní nezakreslené závislé pohony plní pak své technologické úkoly, popřípadě mohou být v klidu.

V případě, že závislý pohon M2 pracuje společně s vedoucím pohonem M1 a je požadavek na individuální funkci závislého pohonu M2 a opětovné podřízení vedoucímu pohonu M1, je pomocí rozhodovacího vstupu f selekčního bloku 11 jako prioritní určen první řídicí vstup e tohoto selekčního bloku 11. Dále se prostřednictvím rozhodovacího vstupu j rozhodovacího bloku 12 zvolí funkce upravujícího bloku 6 jako programátoru, současně dojde k zablokování korekčního vstupu h upravujícího bloku 6 a dále k zablokování prvního výstupu

r vyhodnocovacího bloku 9, stejně jako při požadavku na individuální činnost sekce. Závislý pohon M2 se nadále řídí zadáním, které určuje výstupní signál druhého zadávacího bloku 8, může programově zvyšovat i snižovat otáčky či zastavovat. Při opětovném požadavku na společnou funkci s vedoucím pohonem M1 je pomocí rozhodovacího vstupu f selekčního bloku 11 jako prioritní určen druhý řídicí vstup c tohoto selekčního bloku 11. Tím je závislý pohon M2 opět připojen na zadání vedoucího pohonu M1, které je přes selekční blok 11 přiváděno na zadávací vstup g upravujícího bloku 6. Současně pomocí rozhodovacího vstupu j rozhodovacího bloku 12 dojde prostřednictvím jeho prvního výstupu z a rozhodovacího vstupu u upravujícího bloku 6 k odblokování korekčního vstupu h upravujícího bloku 6 a na tomto vstupu se objeví korekční signál, úměrný velikosti odchylky před požadavkem na individuální funkci závislého pohonu M2 a úměrný zadané hodnotě rychlosti vedoucího pohonu M1. Druhý výstup x rozhodovacího bloku 12 prostřednictvím blokovacího vstupu t vyhodnocovacího bloku 9 blokuje i nadále jeho první výstup r. Pohony závislé sekce M2 se pak rozběhnou dle upravujícího bloku 6 ve funkci programátor na rychlost, odpovídající rychlosti vedoucího pohonu M1. Rozhodovací blok 12 dále vytváří příkaz na přepnutí upravujícího bloku 6 na základě logického součinu z informace o požadavku na podřízení závislé sekce pohonů M2 vedoucímu pohonu M1 a dále z informace, že pohony závislé sekce M2 dosáhli úrovně otáček vedoucího pohonu M1, kterou vyhodnotí vyhodnocovací blok 9 a prostřednictvím svého druhého výstupu s a informačního vstupu y rozhodovacího bloku 12 dá do tohoto bloku. Rozhodovací blok 12 pak svým prvním výstupem z prostřednictvím rozhodovacího vstupu u upravujícího bloku 6 dá příkaz k přepnutí upravujícího bloku 6 na funkci sledování, druhý výstup x rozhodovacího bloku 12 prostřednictvím blokovacího vstupu t vyhodnocovacího bloku 9 odblokuje první výstup r tohoto bloku. Závislá sekce pohonů M2 je tímto plně podřízena vedoucímu pohonu skupiny M1. Stejným způsobem dochází k podřízení každé závislé sekce z individuální funkce v závislosti na vedoucím pohonu skupiny. Zařízení podle vynálezu je možné použít i v tom případě, že závislé pohony v průběhu technologického procesu musí změnit podřízenost jinému vedoucímu pohonu. Změna podřízenosti se pak provádí selekcí příslušných vstupů a to porovnávacích vstupů O vyhodnocovacího bloku 9, zadávacích vstupů n korekčního bloku 10 a druhých řídicích vstupů c selekčního bloku 11.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k synchronizaci funkčně závislých pohonů, vyznačující se tím, že výstupy čidel (B1, B2) rychlosti pohonů (M1, M2) jsou spojeny s korespondujícími porovnávacími vstupy (o, p) vyhodno-

covacího bloku (9), jehož první výstup (r) je připojen na řídicí vstup (1) korekčního bloku (10), jehož zadávací vstup (n) je paralelně spojen s výstupem prvního programátoru (5) rychlosti,

zadávacím vstupem (b) prvního napájecího bloku (1) a druhým řídicím vstupem (c) selekčního bloku (11), jehož výstup je zapojen na zadávací vstup (g) upravujícího bloku (6), jehož výstup je připojen na zadávací vstup (k) druhého napájecího bloku (2), přičemž výstup korekčního bloku (10) je spojen s korekčním vstupem (h) upravujícího bloku (6)

a druhý výstup (s) vyhodnocovacího bloku (9) je spojen s informačním vstupem (y) rozhodovacího bloku (12), jehož první výstup (z) je spojen s rozhodovacím vstupem (u) upravujícího bloku (6) a jehož druhý výstup (x) je spojen s blokovacím vstupem (t) vyhodnocovacího bloku (9).

1 výkres

