



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218935
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 02 P 5/34

(22) Přihlášeno 05 12 80
(21) (PV 8564-80)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)
Autor vynálezu HAINZ PETR ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení regulovaného pohonu s asynchronním motorem a střídačem

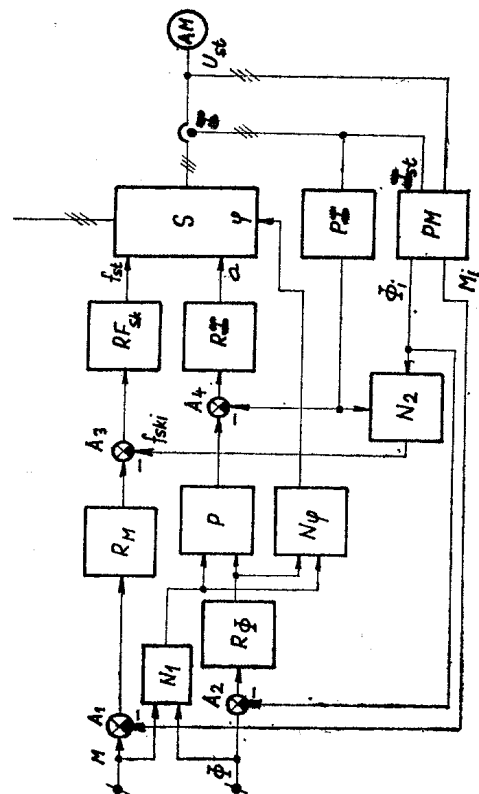
1

Zapojení regulovaného pohonu asynchronního motoru a střídačem, použitelná například pro regulaci pohonu s asynchronním motorem a šířkově modulovaným střídačem nebo cyklotronem.

Účelem vynálezu je odstranění a náhrada snímače otáček, tachogenerátoru, například ve složitých prostředích a komplikovaných zapojeních.

Frekvence střídače je ovládána regulátorem skluzové frekvence, jeho žádaná hodnota je výstupní signál regulátoru momentu pohonu. Skutečná velikost skluzové frekvence je vypočítána druhým nelineárním obvodem z podílu statorového proudu a toku motoru, získaného ve vyhodnocovacím obvodu proudového čidla a čidla momentu a magnetického toku motoru. Proudová smyčka střídače s regulátorem je ovládána výstupem nelineárního sčítacího obvodu, žádaná hodnota činného proudu je v prvním nelineárním obvodu vypočtena z hodnot toku a momentu motoru.

2



Vynález se týká zapojení regulovaného pohonu s asynchronním motorem a střídačem, sestávajícího z regulátorů, nelineárních dvouparametrových obvodů, počítacího obvodu, čidla absolutní hodnoty statorového proudu, čidla momentu a magnetického toku asynchronního motoru, střídače s řídicími obvody, asynchronního motoru, nelineárního sčítacího obvodu a vyhodnocovacího obvodu proudového čidla.

V současné době existuje velké množství různých druhů zapojení regulovaného pohonu s asynchronním motorem a střídačem. Velká část těchto zapojení potřebuje snímač otáček, například tachogenerátor, který nelze v mnohých případech použít, například ve složitých prostředcích, v jiných případech jsou zapojení příliš složitá.

Výše uvedené nedostatky jsou sníženy zapojením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na vstup pro řízení frekvence střídače je připojen výstup regulátoru skluzové frekvence, na jehož vstupní třetí sčítací bod je připojen výstup regulátoru momentu. Na jeho vstupní první sčítací bod je připojen vstup žádaného momentu pohonu, který je rovněž připojen na první vstup prvního nelineárního obvodu, vstup pro řízení amplitudy střídače je připojen na výstup regulátoru proudu. Na jeho čtvrtý sčítací bod je připojen výstup nelineárního sčítacího obvodu, na jehož první vstup je připojen výstup prvního nelineárního obvodu a první vstup počítacího obvodu. Druhý vstup nelineárního sčítacího obvodu je připojen na druhý vstup počítacího obvodu a na výstup regulátoru magnetického toku. Na jeho vstupní druhý sčítací bod je připojen vstup žádaného toku motoru, který je rovněž připojen na druhý vstup prvního nelineárního obvodu. Výstup střídače je připojen přes čidlo proudu na vstupní svorky asynchronního motoru, na které je rovněž připojen napěťový vstup čidla momentu a magnetického toku motoru, na jehož proudový vstup je připojen vstup vyhodnocovacího obvodu proudového čidla. Jeho výstup je připojen na odčítací vstup čtvrtého sčítacího bodu regulátoru proudu a na první vstup druhého nelineárního obvodu, jehož výstup je připojen na odčítací vstup třetího sčítacího bodu regulátoru skluzové frekvence. Na druhý vstup druhého nelineárního obvodu je připojen výstup magnetického toku čidla magnetického toku a momentu motoru spolu s odčítacím vstupem druhého sčítacího bodu regulátoru magnetického toku. Momentový výstup čidla momentu a magnetického toku motoru je připojen na odčítací vstup prvního sčítacího bodu regulátoru momentu pohonu, výstup počítacího obvodu je připojen na vstup pro řízení fázového úhlu střídače.

Na výkrese je uveden příklad konkrétního zapojení podle vynálezu, kde na vstup pro řízení frekvence **f_{st}** střídače **S** je připojen výstup regulátoru skluzové frekvence

RFsk, na jeho vstupní třetí sčítací bod **A3** je připojen výstup regulátoru momentu **RM**. Na jeho vstupní první sčítací bod **A1** je připojen vstup žádaného momentu pohonu **M**, který je rovněž připojen na první vstup prvního nelineárního obvodu **N1**, vstup pro řízení amplitudy a střídače **S** je připojen na výstup regulátoru proudu **RJ**. Na jeho čtvrtý sčítací bod **A4** je připojen výstup nelineárního sčítacího obvodu **P**, na jehož první vstup je připojen výstup prvního nelineárního obvodu **N1** a první vstup počítacího obvodu **N_φ**, druhý vstup nelineárního sčítacího obvodu **P** je připojen na druhý vstup počítacího obvodu **N_φ** a na výstup regulátoru magnetického toku **RΦ**. Na jeho vstupní druhý sčítací bod **A2** je připojen vstup žádaného toku motoru **Φ**, který je rovněž připojen na druhý vstup prvního nelineárního obvodu **N1**. Výstup střídače **S** je připojen přes čidlo proudu **I** na vstupní svorky asynchronního motoru **AM**, na které je rovněž připojen napěťový vstup **U_{st}** čidla momentu a magnetického toku motoru **PM**, na jehož proudový vstup **I_{st}** je připojen vstup vyhodnocovacího obvodu proudového čidla **PI**, jehož výstup je připojen na odčítací vstup čtvrtého sčítacího bodu **A4** regulátoru **RI** a na první vstup druhého nelineárního obvodu **N2**. Jeho výstup je připojen na odčítací vstup třetího sčítacího bodu **A3** regulátoru skluzové frekvence **RFsk**. Na druhý vstup druhého nelineárního obvodu **N2** je připojen výstup magnetického toku **Φ_i** čidla magnetického toku a momentu motoru **PM** spolu s odčítacím vstupem druhého sčítacího bodu **A2** regulátoru magnetického toku **RΦ**. Momentový výstup **M_i** čidla momentu a magnetického toku motoru **PM** je připojen na odčítací vstup prvního sčítacího bodu **A1** regulátoru momentu pohonu **RM**, výstup počítacího obvodu **N_φ** je připojen na vstup pro řízení fázového úhlu **φ** střídače **S**.

V dalších variantách použití zapojení podle vynálezu lze vynechat počítací obvod **N_φ**, eventuálně pozměnit tak, že výstup počítacího obvodu **N_φ** je numerický a vstup pro řízení fázového úhlu **φ** střídače **S** rovněž.

Obdobně výstup regulátoru proudu **RJ**, popřípadě regulátoru skluzové frekvence **RFsk** mohou být numerické.

V případě nutnosti použití otáčkového regulátoru je jeho výstup připojen na vstup žádaného momentu pohonu **M**, na první sčítací vstup otáčkového regulátoru je připojena svorka žádané hodnoty otáček a na odčítací vstup je připojen výstup tachogenerátoru.

Frekvence střídače **S** je ovládána regulátorem skluzové frekvence **RFsk**, který má jeho žádanou hodnotu, výstupní signál regulátoru momentu pohonu **RM**. Skutečná velikost skluzové frekvence **f_{ski}** je vypočítávána druhým nelineárním obvodem **N2**

z podílu satorového proudu a toku motoru, které jsou získávány ve vyhodnocovacím obvodu proudového čidla **PI** a v čidle momentu a magnetického toku motoru **PM**. Proudová smyčka střídače **S** s regulátorem proudu **RJ** je pak ovládána výstupem nelineárního sčítacího obvodu **PI**, který v daném případě může mít například průběh daný funkcí

$$\sqrt{a^2 + b^2}.$$

V tomto obvodu je z žádané hodnoty magnetizačního a akčního proudu motoru vypočítána žádaná hodnota absolutní velikosti proudu. Počítací obvod **N ϕ** provádí výpočet

fázového úhlu motoru, který je v některých způsobech řízení střídače **S** nutný jako pomocná veličina. Žádaná hodnota činného proudu je v prvním nelineárním obvodu **N1** vypočtena z žádaných hodnot toku motoru a momentu motoru. Moment motoru je regulován regulátorem momentu pohonu **RM**, tok je pak regulován regulátorem magnetického toku **R Φ** . Ostatní varianty zapojení, jak je uvedeno v předcházející části, pracují obdobně.

Toto zapojení je použitelné například pro regulaci pohonu s asynchronním motorem a šířkově modulovaným střídačem nebo cyklotronem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení regulovaného pohonu s asynchronním motorem a střídačem, sestávající z regulátorů, nelineárních dvouparametrových obvodů, počítacího obvodu, čidla absolutní hodnoty satorového proudu, čidla momentu a magnetického toku asynchronního motoru, střídače s řídicími obvody asynchronního motoru, nelineárního sčítacího obvodu a vyhodnocovacího obvodu proudového čidla, vyznačené tím, že na vstup pro řízení frekvence (**fst**) střídače (**S**) je připojen výstup regulátoru skluzové frekvence (**RFsk**), na jehož vstupní třetí sčítací bod (**A3**) je připojen výstup regulátoru momentu (**RM**), na jehož vstupní první sčítací bod (**A1**) je připojen vstup žádaného momentu pohonu (**M**), který je rovněž připojen na první vstup prvního nelineárního obvodu (**N1**), přičemž vstup pro řízení amplitudy (**a**) střídače (**S**) je připojen na výstup regulátoru proudu (**RI**), na jehož vstupní čtvrtý sčítací bod (**A4**) je připojen výstup nelineárního sčítacího obvodu (**P**), na jehož první vstup je připojen jednak výstup prvního nelineárního obvodu (**N1**) a jednak první vstup počítacího obvodu (**N ϕ**), druhý vstup nelineárního sčítacího obvodu (**P**) je připojen na druhý vstup počítacího obvodu (**N ϕ**) a současně na výstup regulátoru magnetického toku (**R Φ**), na jehož vstupní dru-

hý sčítací bod (**A2**) je připojen vstup žádaného toku motoru (**Φ**), který je rovněž připojen na druhý vstup prvního nelineárního obvodu (**N1**), výstup střídače (**S**) je připojen přes čidlo proudu (**I**) na vstupní svorky asynchronního motoru (**AM**), na které je rovněž připojen napěťový vstup (**Ust**) čidla momentu a magnetického toku motoru (**PM**), na jehož proudový vstup (**Ist**) je připojen vstup vyhodnocovacího obvodu proudového čidla (**PI**), jehož výstup je připojen na odčítací vstup čtvrtého sčítacího bodu (**A4**) regulátoru proudu (**RI**) a současně na první vstup druhého nelineárního obvodu (**N2**), jehož výstup je připojen na odčítací vstup třetího sčítacího bodu (**A3**) regulátoru skluzové frekvence (**RFsk**), na druhý vstup druhého nelineárního obvodu (**N2**) je připojen jednak výstup magnetického toku (**Φ**) čidla magnetického toku a momentu motoru (**PM**), jednak odčítací vstup druhého sčítacího bodu (**A2**) regulátoru magnetického toku (**R Φ**), zatímco momentový výstup (**Mi**) čidla momentu a magnetického toku motoru (**PM**) je připojen na odčítací vstup prvního sčítacího bodu (**A1**) regulátoru momentu pohonu (**RM**), přičemž výstup počítacího obvodu (**N ϕ**) je připojen na vstup pro řízení fázového úhlu (**ϕ**) střídače (**S**).

