



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260869
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 12 12 85
(21) (PV 9196-85)

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 05 89

(51) Int. Cl.⁴
H 02 K 37/00
H 02 P 8/00
H 03 K 17/66

(75)

Autor vynálezu

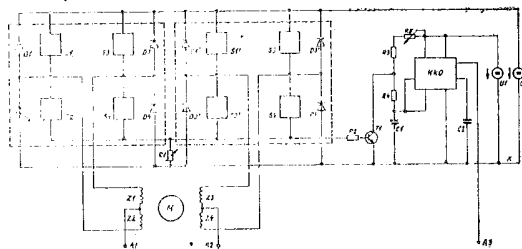
HORÁLEK JIŘÍ ing., CHRAMOSIL KAREL ing., PRAHA

(54) Zapojení pohonu krokového motoru

1

Řešení se týká zapojení krokového motoru, u kterého je využíváno můstkového zapojení střídače pro řízení proudu indukativní zátěží. Výhodou zapojení je využití všech vinutí čtyřfázových krokových motorů, čímž je umožněno napájení fázových vinutí polovičním proudem při zachování jmenovitého momentu motoru v pracovním frekvenčním rozsahu. Pro snímání velikosti proudu je využíváno regulačního odporu, jako komparátoru je využito přechodu báze—emitor tranzistoru s návazným spouštěním monostabilního klopného obvodu, který je tvořen integrovaným časovačem s napájením úrovně TTL. Tímto uspořádáním se docílí v pracovním frekvenčním rozsahu vysoké účinnosti, pro návazné řízení je možno využít přímo spolupráce s obvody TTL.

2



Vynález se týká zapojení pohonu krokového motoru. Dosud známá zapojení ovládačů krokových motorů využívají klasické zapojení s odporovým napájením, spočívající v zařazení výkonových odporů do vinutí motorů. Účinnost takovýchto pohonů se pohybuje v rozmezí 30 až 40 %. Průvodním jevem při použití tohoto způsobu je nadměrný ohřev zařízení, vysoké jsou energetické ztráty.

Dalším používaným způsobem je proudové řízení s můstkovým zapojením vinutí krokového motoru například podle CS AO 214 176 — Zapojení můstkového střídače pro řízení proudu induktivní zátěží. V popisu není uváděno konkrétní zapojení krokového motoru a využití všech jeho vinutí, čímž nelze v daném pracovním frekvenčním rozsahu zajistit plnou účinnost celého pohonu.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pohonu krokového motoru podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první a druhé vinutí krokového motoru zapojená do série mají společnou svorku izolovanou. Vinutí je první svorkou připojeno na společný uzel spínačů a na společný uzel, tvořený katodou diody a anodou diody. Katoda této diody je spojena s druhou svorkou spínače. Druhá svorka sériové kombinace vinutí je připojena jednak ke společnému uzlu sériové kombinace ventilů, jednak na společný uzel tvořený katodou diody a anodou diody.

Katoda této diody je připojena na druhou svorku ventilů, přičemž anody diod jsou připojeny na společný uzel, ke kterému je dále připojen snímací odpor. Tento odpor je druhou svorkou připojen na první svorky ventilů. Druhá svorka ventilu tvoří společný uzel spolu s první svorkou ventilu, anodou diody a katodou diody. K tomuto uzlu je dále připojena první svorka sériové kombinace vinutí se společnou izolovanou svorkou. Katoda diody je spojena s druhou svorkou ventilu a katodou diody, anoda diody je připojena na společný bod.

Druhá svorka sériové kombinace vinutí je připojena jednak ke společnému uzlu sériové kombinace ventilů, jednak na společný uzel tvořený katodou diody a anodou diody.

Katoda této diody je připojena na druhou svorku ventilu, anoda diody je připojena na společný uzel.

Druhá svorka odporu je přes ochranný odpor připojena na bázi tranzistoru, jehož kolektor je připojen na společný uzel sériové kombinace odporů. K odporu je připojen první a druhý komparační vstup monostabilního klopného obvodu a kondenzátor, připojený druhou svorkou na společný uzel. Ke společnému uzlu je připojena druhá svorka stejnosměrného zdroje, přičemž první svorka tohoto zdroje je připojena na napájecí svorku monostabilního klopného obvodu a první svorku regulačního odporu. Druhá

svorka tohoto odporu je připojena k sériové kombinaci odporů. Výstupní svorka je svorkou proudového řízení. Druhá svorka zdroje je připojena na společný uzel, první svorka tohoto zdroje je připojena na katodu diody a druhou svorku ventilů. Ke společnému uzlu je také připojena druhá svorka napájení monostabilního klopného obvodu a přes kompenzační kondenzátor kompenzační svorka.

Výhodou zapojení podle vynálezu je možnost získání stejného krouticího momentu motoru s polovičním napájecím proudem oproti jmenovitému, dále využití jednoduchého způsobu zapojení komparátoru napěťové úrovně s použitím monostabilního klopného obvodu kompatibilního s obvody úrovně TTL.

Příklad zapojení podle vynálezu je dále popsán a vysvětlen pomocí výkresu, na němž je příklad zapojení podle vynálezu. Zapojení sestává s prvního a druhého vinutí **Z1**, **Z2** krokového motoru **M** zapojená do série, mají společnou svorku **A1** izolovanou. Vinutí **Z2** je první svorkou připojeno na společný uzel spínačů **S1**, **S2** a na společný uzel, tvořený katodou diody **D2** a anodou diody **D1**. Katoda této diody je spojena s druhou svorkou spínačů **S1**. Druhá svorka sériové kombinace vinutí **Z1**, **Z2** je připojena jednak ke společnému uzlu sériové kombinace ventilů **S3**, **S4**, jednak na společný uzel tvořený katodou diody **D4** a anodou diody **D3**.

Katoda této diody je připojena na druhou svorku ventilu **S3** a druhou svorku ventilu **S1**, přičemž anody diod **D2**, **D4** jsou připojeny na společný uzel **K**, ke kterému je dále připojen snímací odpor **R1**. Tento odpor je druhou svorkou připojen jednak na první svorku ventilů **S2**, **S4**, jednak na první svorky ventilů **S2'**, **S4'**. Druhá svorka ventilu **S2'** tvoří společný uzel s první svorkou spínačů **S1'**, anodou diody **D1'** a katodou diody **D2'**. K tomuto uzlu je dále připojena první svorka sériové kombinace vinutí **Z3**, **Z4** se společnou izolovanou svorkou **A2**. Katoda diody **D1'** je spojena s druhou svorkou spínače **S1'** a s katodou diody **D3**, anoda diody **D2'** je připojena na společný bod **K**. Druhá svorka sériové kombinace vinutí **Z3**, **Z4** je připojena jednak ke společnému uzlu sériové kombinace ventilů **S3'**, **S4'**, jednak na společný uzel tvořený katodou diody **D4'** a anodou diody **D3'**. Katoda této diody je připojena na druhou svorku ventilu **S3'**, anoda diody **D4'** je připojena na společný uzel **K**. Druhá svorka odporu **R1** je přes ochranný odpor **R2** připojena na bázi tranzistoru **T1**, jehož kolektor je připojen na společný uzel sériové kombinace odporů **R3** a **R4**. K odporu **R4** je připojen první a druhý komparační vstup monostabilního klopného obvodu **MKO** a kondenzátor **C1**, připojený druhou svorkou na společný uzel **K**. Ke společnému uzlu **K** je připojena druhá

svorka stejnosměrného zdroje **U1**, přičemž první svorka tohoto zdroje je připojena na napájecí svorku monostabilního klopného obvodu **MKO** a první svorku regulačního odporu **R5**. Druhá svorka tohoto odporu je připojena k sériové kombinaci odporů **R3**, **R4**. Výstupní svorka **A3** monostabilního klopného obvodu **MKO** je svorkou proudového řízení. Druhá svorka zdroje **U2** je připojena na společný uzel **K**, první svorka tohoto zdroje je připojena na katodu diody **D3** a druhou svorku ventilu **S1'**, **S3'**. Ke společnému uzlu **K** je také připojena druhá svorka napájení monostabilního klopného obvodu **MKO** a přes kompenzační kondenzátor **C2** kompenzační svorka monostabilního klopného obvodu **MKO**.

Jednotlivé spínače jsou řízeny tak, že v prvním okamžiku je sepnut spínač **S1**, **S4**,

které jsou napájeny ze zdroje **U2**. Na odporu **R1** se vytváří úbytek napětí, který po dosažení úrovně přechodu báze—emitor otevírá tranzistor **T1**. Otevření tranzistoru **T1** se spouští monostabilní klopný obvod, jehož impuls na svorce **A3** přes další řídicí obvody uzavírá spínač **S1** a dochází k rekuperaci, kdy proud prochází přes diodu **D2**. Aktivní i pasivní část cyklu se stále střídá ve všech taktech. Doba kyvu monostabilního klopného obvodu **MKO** je určena prvky **R3**, **R4**, **R5**, **C1**, lze ji v určitém rozmezí řídit například odporem **R5**.

Využitím vynálezu je především při použití čtyřfázových krokových motorů, které slouží jako pohonné jednotky různých zařízení s potřebou řízení otáček v určitém frekvenčním rozsahu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pohonu krokového motoru vyznačující se tím, že první a druhé vinutí (**Z1**) a (**Z2**) krokového motoru (**M**) zapojená do série a se společnou izolovanou svorkou (**A1**), jsou připojena první svorkou na společný uzel spínačů (**S**) a (**S2**) a na společný uzel, tvořený katodou diody (**D2**) a anodou diody (**D1**), jejíž katoda je spojena s druhou svorkou spínače (**S1**), přičemž druhá svorka sériové kombinace vinutí (**Z1**) a (**Z2**) je připojena jednak ke společnému uzlu sériové kombinace ventilů (**S3**) a (**S4**) a jednak na společný uzel tvořený katodou diody (**D4**) a anodou diody (**D3**), jejíž katoda je připojena na druhou svorku ventilu (**S3**) a druhou svorkou ventilu (**S1**), přičemž anody diod (**D2**) a (**D4**) jsou připojeny na společný uzel (**K**), ke kterému je dále připojen snímací odpor (**R1**), který je druhou svorkou připojen jednak na první svorku ventilů (**S2**) a (**S4**), jednak na první svorky ventilů (**S2**) a (**S4'**), přičemž druhá svorka ventilu (**S2'**) tvoří společný uzel spolu s první svorkou spínače (**S1'**), anodou diody (**D1'**) a katodou diody (**D2'**), ke kterému je dále připojena první svorka sériové kombinace vinutí (**Z3**) a (**Z4**) se společnou izolovanou svorkou (**A2**), přičemž katoda diody (**D1'**) je spojena s druhou svorkou spínače (**S1'**) a katodou diody (**D3**) a anoda diody (**D2'**) je připojena na společný bod (**K**), přičemž druhá svorka sériové kombinace vinutí (**Z3**) a (**Z4**) je připojena jednak ke společnému

uzlu sériové kombinace ventilů (**S3'**) a (**S4'**) a jednak na společný uzel, tvořený katodou diody (**D4'**) a anodou diody (**D3'**), jejíž katoda je připojena na druhou svorku ventilu (**S3'**), přičemž anoda diody (**D4'**) je připojena na společný uzel (**K**), dále je druhá svorka odporu (**R1**) připojena na ochranný odpor (**R2**), který je připojen druhou svorkou na bázi tranzistoru (**T1**), jehož kolektor je připojen na společný uzel sériové kombinace odporů (**R3**) a (**R4**), k jejíž druhé svorce jsou připojeny první a druhý kompenzační vstup monostabilního klopného obvodu (**MKO**) a kondenzátor (**C1**), který je druhou svorkou připojen na společný uzel (**K**), na který je dále připojena druhá svorka stejnosměrného zdroje (**U1**), jehož první svorka je připojena na první svorku napájení a na svorku řízení monostabilního klopného obvodu (**MKO**) a první svorku regulačního odporu (**R5**), který je dále spojen s první svorkou sériové kombinace odporů (**R3**) a (**R4**), přičemž svorka (**A3**) monostabilního klopného obvodu (**MKO**) je svorkou proudového řízení, přičemž druhá svorka stejnosměrného zdroje (**U2**) je připojena na společný uzel (**K**) a první svorka zdroje (**U2**) je připojena na druhou svorku ventilů (**S1'**) a (**S3'**), přičemž ke společnému uzlu (**K**) je připojena druhá svorka napájení monostabilního klopného obvodu (**MKO**) a přes kompenzační kondenzátor (**C2**) kompenzační svorkou monostabilního klopného obvodu (**MKO**).

