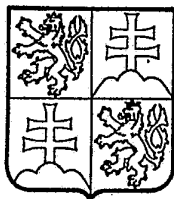


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3339-88.S
(22) Přihlášeno 18 05 88

(40) Zveřejněno 12 07 90
(45) Vydáno 03 01 92

273 276

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
F 04 D 15/00

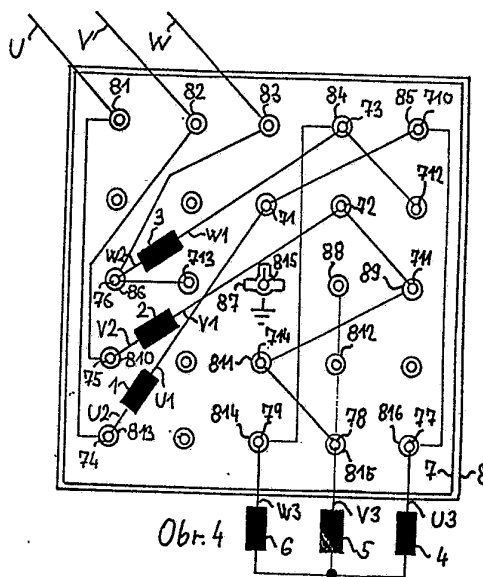
(75) Autor vynálezu REINER JAN ing., LUTÍN

(54)

Zapojení vinutí statoru třífázového
elektromotoru zejména čerpacího agregátu

(57)

Účelem řešení je snížení počtu propojovacích kostek pro tři rychlosti otáčení rotoru elektromotoru ze tří na jednu. Uvedeného účelu je dosaženo zapojením tří vnějších cívek (1, 2, 3) a tří vnitřních cívek (4, 5, 6) vinutí statoru na kontakty konektoru (7) uspořádané stejně jako kontakty propojovací kostky (8) spojené s fázemi (U, V, W) elektrické sítě v pěti řadách a pěti sloupcích o shodných roztečích, přičemž tři rychlosti otáčení rotoru odpovídají třem polohám pootočení propojovací kostky (8) o 90°.



Vynález se týká zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru, zejména čerpacího agregátu a řeší změnu otáček propojovací kostkou.

Je známo zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru oběhového teplovodního čerpacího agregátu pro regulaci otáček ve třech stupních, sestávající ze tří vnějších a ze tří vnitřních cívek, kde začátky všech cívek a konce vnějších cívek jsou spojeny s konektorem, opatřeným propojovací kostkou a spojeným dále s fázemi třífázové elektrické sítě, přičemž konce vnitřních cívek jsou spojeny navzájem. Kontakty konektoru a propojovací kostky jsou uspořádány ve čtyřech sloupcích a čtyřech řadách s pátou střední řadou pouze se třemi kontakty. Nevýhodou tohoto řešení je, že pro každou ze tří rychlostí otáčení elektromotoru je nutno použít jinou propojovací kostku, což má za následek celkově větší složitost zapojení, počet kontaktů, spotřebu materiálu a možnost ztráty některé propojovací kostky.

Uvedené nevýhody odstraňuje v podstatě vynález, kterým je zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru, zejména čerpacího agregátu, sestávající ze tří vnějších cívek a ze tří vnitřních cívek, u kterých začátky všech cívek a konce vnějších cívek jsou spojeny s konektorem, opatřeným propojovací kostkou a konektorovými kontakty uspořádanými do řad a sloupců, kde propojovací kostka je opatřena propojovacími kontakty uspořádanými také do řad a sloupců, začátek první vnější cívky je spojen s prvním konektorovým kontaktem, začátek druhé vnější cívky je spojen s druhým konektorovým kontaktem a začátek třetí vnější cívky je spojen s třetím konektorovým kontaktem, konec první vnější cívky je spojen se čtvrtým konektorovým kontaktem, konec druhé vnější cívky je spojen s pátým konektorovým kontaktem a konec třetí vnější cívky je spojen se šestým konektorovým kontaktem, začátek první vnitřní cívky je spojen se sedmým konektorovým kontaktem, začátek druhé vnitřní cívky je spojen s osmým konektorovým kontaktem a začátek třetí vnitřní cívky je spojen s devátým konektorovým kontaktem, konce vnitřních cívek jsou spojeny navzájem, u propojovací kostky jsou uspořádány v první řadě první propojovací kontakt v prvním sloupci, druhý propojovací kontakt v druhém sloupci, třetí propojovací kontakt ve třetím sloupci, čtvrtý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a pátý propojovací kontakt v pátém sloupci, v třetí řadě šestý propojovací kontakt v prvním sloupci, osmý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a devátý propojovací kontakt v pátém sloupci, ve čtvrté řadě desátý propojovací kontakt v prvním sloupci, jedenáctý propojovací kontakt v třetím sloupci a dvanáctý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a v páté řadě třináctý propojovací kontakt v prvním sloupci, čtrnáctý propojovací kontakt v druhém sloupci, patnáctý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a šestnáctý propojovací kontakt v pátém sloupci, a jeho podstata spočívá v tom, že u konektoru je první konektorový kontakt uspořádán v druhé řadě ve třetím sloupci, druhý konektorový kontakt v druhé řadě ve čtvrtém sloupci, třetí konektorový kontakt v první řadě ve čtvrtém sloupci, čtvrtý konektorový kontakt v páté řadě v prvním sloupci, pátý konektorový kontakt ve čtvrté řadě v prvním sloupci, šestý konektorový kontakt v třetí řadě v prvním sloupci, sedmý konektorový kontakt v páté řadě v pátém sloupci, osmý konektorový kontakt v páté řadě ve čtvrtém sloupci, devátý konektorový kontakt v páté řadě ve třetím sloupci, první konektorový kontakt je spojen s desátým konektorovým kontaktem uspořádaným v první řadě v třetím sloupci, druhý konektorový kontakt je spojen s jedenáctým konektorovým kontaktem v třetí řadě v pátém sloupci, třetí konektorový kontakt je spojen s dvanáctým konektorovým kontaktem v druhé řadě v pátém sloupci, šestý konektorový kontakt je spojen se třináctým konektorovým kontaktem v třetí řadě v druhém sloupci a osmý konektorový kontakt je spojen se čtrnáctým konektorovým kontaktem ve čtvrté řadě v třetím sloupci, v propojovací kostce jsou spojeny první propojovací kontakt s třináctým propojovacím kontaktem a s první fází elektrické sítě, druhý propojovací kontakt s desátým propojovacím kontaktem a s druhou fází elektrické sítě, třetí propojovací kontakt se šestým propojovacím kontaktem a s třetí fází elektrické sítě, čtvrtý propojovací kontakt se čtrnáctým propojovacím kontaktem, pátý propojovací kontakt se šestnáctým propojovacím kontaktem, osmý propojovací kontakt s dvanáctým propojovacím kontaktem a s patnáctým

propojovacím kontaktem a devátý propojovací kontakt s jedenáctým propojovacím kontaktem.

Řešení podle vynálezu snižuje počet potřebných propojovacích kostek ze tří na jednu, čímž se celkově zjednodušuje zapojení, snižuje se počet kontaktů, spotřeba materiálu a možnost ztráty propojovací kostky, protože je za provozu stále na konektoru a mimo to je připevněna k přívodnímu kabelu.

Příklad konkrétního provedení zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je uspořádání cívek vinutí statoru, na obr. 2 je zapojení cívek z obr. 1 a s nimi spojeného konektoru, na obr. 3 je zapojení propojovací kostky, na obr. 4 je zapojení cívek a konektoru z obr. 2 a propojovací kostky z obr. 3 uložené na konektoru v její střední poloze pro střední otáčky elektromotoru, na obr. 5 je výsledné zapojení cívek z obr. 4 do dvoupólové jednoduché hvězdy, na obr. 6 je zapojení z obr. 4 s propojovací kostkou v pootočené poloze o 90° vlevo pro zvýšené otáčky elektromotoru, na obr. 7 je výsledné zapojení cívek z obr. 6 do dvoupólové dvojité hvězdy, na obr. 8 je zapojení z obr. 4 s propojovací kostkou v pootočené poloze o 90° vpravo pro snížené otáčky elektromotoru a na obr. 9 je výsledné zapojení cívek z obr. 8 do čtyřpólové jednoduché hvězdy.

Zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru podle vynálezu sestává ze tří vnějších cívek 1, 2, 3 a ze tří vnitřních cívek 4, 5, 6 spojených s konektorem 7, opatřeným propojovací kostkou 8 spojenou neznázorněným spínačem s třífázovou elektrickou sítí. Konektor 7 je opatřen patnácti konektorovými kontakty a propojovací kostka 8 šestnácti propojovacími kontakty uspořádanými v obou případech do pěti řad a pěti sloupců o shodných roztečích.

Začátek U1 první vnější cívky 1 je spojen s prvním konektorovým kontaktem 71 uspořádaným v druhé řadě ve třetím sloupci, začátek V1 druhé vnější cívky 2 je spojen s druhým konektorovým kontaktem 72 v druhé řadě ve čtvrtém sloupci, začátek W1 třetí vnější cívky 3 je spojen s třetím konektorovým kontaktem 73 v první řadě ve čtvrtém sloupci, konec U2 první vnější cívky 1 je spojen se čtvrtým konektorovým kontaktem 74 v páté řadě v prvním sloupci, konec V2 druhé vnější cívky 2 je spojen s pátým konektorovým kontaktem 75 ve čtvrté řadě v prvním sloupci, konec W2 třetí vnější cívky 3 je spojen se šestým konektorovým kontaktem 76 ve třetí řadě v prvním sloupci, začátek U3 první vnitřní cívky 4 je spojen se sedmým konektorovým kontaktem 77 v páté řadě v pátém sloupci, začátek V3 druhé vnitřní cívky 5 je spojen s osmým konektorovým kontaktem 78 v páté řadě ve čtvrtém sloupci a začátek W3 třetí vnitřní cívky 6 je spojen s devátým konektorovým kontaktem 79 v páté řadě ve třetím sloupci. Konce vnitřních cívek 4, 5, 6 jsou spojeny navzájem. První konektorový kontakt 71 je spojen s desátým konektorovým kontaktem 710 uspořádaným v první řadě v pátém sloupci, druhý konektorový kontakt 72 je spojen s jedenáctým konektorovým kontaktem 711 ve třetí řadě v pátém sloupci, třetí konektorový kontakt 73 je spojen s dvanáctým konektorovým kontaktem 712 v druhé řadě v pátém sloupci, šestý konektorový kontakt 76 je spojen s třináctým konektorovým kontaktem 713 v třetí řadě v druhém sloupci a osmý konektorový kontakt 78 je spojen se čtrnáctým konektorovým kontaktem 714 ve čtvrté řadě v třetím sloupci, přičemž kostra elektromotoru je spojena s patnáctým konektorovým kontaktem 715 v třetí řadě v třetím sloupci.

U propojovací kostky 8 jsou uspořádány v první řadě první propojovací kontakt 81 v prvním sloupci, druhý propojovací kontakt 82 v druhém sloupci, třetí propojovací kontakt 83 ve třetím sloupci, čtvrtý propojovací kontakt 84 ve čtvrtém sloupci a pátý propojovací kontakt 85 v pátém sloupci, v třetí řadě šestý propojovací kontakt 86 v prvním sloupci spojený se třetím propojovacím kontaktem 83 a s třetí fází W elektrické sítě, sedmý propojovací kontakt 87 ve třetím sloupci spojený se zemnicím vodičem, osmý propojovací kontakt 88 ve čtvrtém sloupci a devátý propojovací kontakt 89 v pátém sloupci, ve čtvrté řadě desátý propojovací kontakt 810 v prvním sloupci spojený s druhým propojovacím kontaktem 82 a s druhou fází V elektrické sítě, jedenáctý propojovací kontakt 811

v třetím sloupci spojený s devátým propojovacím kontaktem 89, dvanáctý propojovací kontakt 812 ve čtvrtém sloupci a v páté řadě třináctý propojovací kontakt 813 v prvním sloupci spojený s prvním propojovacím kontaktem 81 a s první fází U elektrické sítě, čtrnáctý propojovací kontakt 814 v třetím sloupci spojený se čtvrtým propojovacím kontaktem 84, patnáctý propojovací kontakt 815 ve čtvrtém sloupci spojený s dvanáctým propojovacím kontaktem 812 a s osmým propojovacím kontaktem 88 a šestnáctý propojovací kontakt 816 v pátém sloupci spojený s pátým propojovacím kontaktem 85.

V případě, že se propojovací kostka 8 nasune na konektor 7 tak, že první řada propojovacích kontaktů odpovídá první řadě konektorových kontaktů, jak je znázorněno na obr. 4, připojí se tím první fáze U na konec U2 první vnější cívký 1, druhá fáze V na konec V2 druhé vnější cívký 2 a třetí fáze W na konec W2 třetí vnější cívký 3, začátek U1 první vnější cívký 1 se spojí se začátkem U3 první vnitřní cívký 4, začátek V1 druhé vnější cívký 2 se spojí se začátkem V3 druhé vnitřní cívký 5 a začátek W1 třetí vnější cívký 3 se spojí se začátkem W3 třetí vnitřní cívký 6. Tento stav, jak je znázorněno na obr. 5, odpovídá zapojení vinutí statoru elektromotoru do dvoupólové jednoduché hvězdy a asynchronní otáčky rotoru elektromotoru po připojení na napětí elektrické sítě o frekvenci 50 Hz dosáhnou například 2 200 min⁻¹.

V případě, že se propojovací kostka 8 nasune na konektor 7 tak, že první řada propojovacích kontaktů odpovídá prvnímu sloupci konektorových kontaktů, jak je znázorněno na obr. 6, připojí se tím první fáze U na konec U2 první vnější cívký 1, druhá fáze V na konec V2 druhé vnější cívký 2 a třetí fáze W na konec W2 třetí vnější cívký 3, konec U2 první vnější cívký 1 se spojí se začátkem U3 první vnitřní cívký 4, konec V2 druhé vnější cívký 2 se spojí se začátkem V3 druhé vnitřní cívký 5 a konec W2 třetí vnější cívký 3 se spojí se začátkem W3 třetí vnitřní cívký 6, přičemž začátky U1, V1, W1 vnějších cívek 1, 2, 3 se spojí navzájem. Tento stav, jak je znázorněno na obr. 7, odpovídá zapojení vinutí statoru do dvoupólové dvojité hvězdy a asynchronní otáčky rotoru elektromotoru po připojení na napětí elektrické sítě o frekvenci 50 Hz dosáhnou například 2 800 min⁻¹.

V případě, že se propojovací kostka 8 nasune na konektor 7 tak, že první řada propojovacích kontaktů odpovídá pátému sloupci konektorových kontaktů, jak je znázorněno na obr. 8, připojí se tím první fáze U na začátek U1 první vnější cívký 1, druhá fáze V na začátek V1 třetí vnější cívký 3 a třetí fáze W na začátek W1 druhé vnější cívký 2, konec U2 první vnější cívký 1 se spojí se začátkem U3 první vnitřní cívký 4, konec V2 druhé vnější cívký 2 se spojí se začátkem V3 druhé vnitřní cívký 5 a konec W2 třetí vnější cívký 3 se spojí se začátkem W3 třetí vnitřní cívký 6. Tento stav, jak je znázorněno na obr. 9, odpovídá zapojení vinutí statoru elektromotoru do čtyřpólové jednoduché hvězdy a asynchronní otáčky rotoru elektromotoru po připojení na napětí elektrické sítě o frekvenci 50 Hz dosáhnou například 1 400 min⁻¹ beze změny smyslu otáček rotoru.

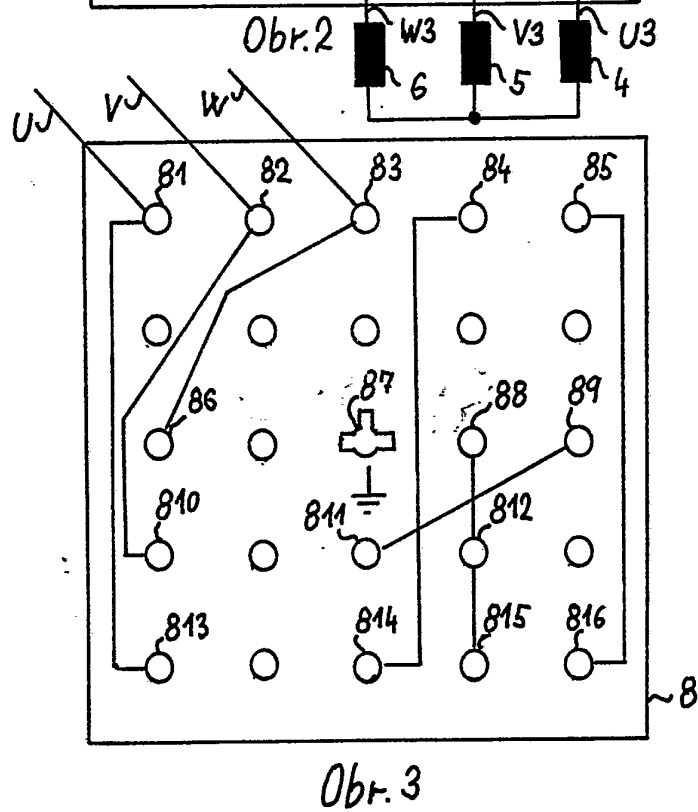
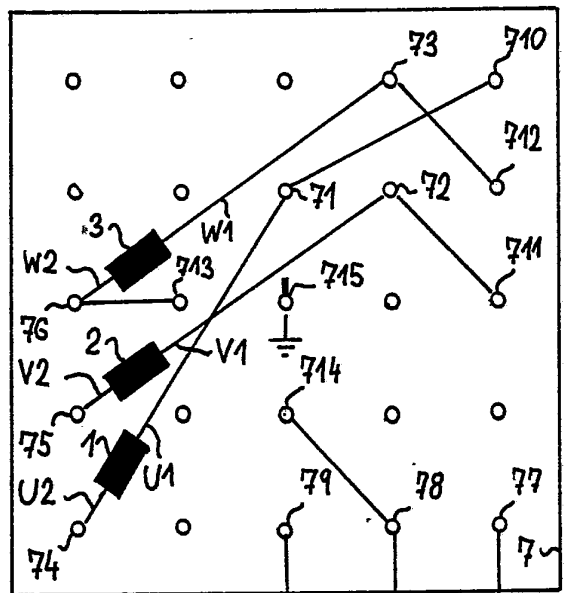
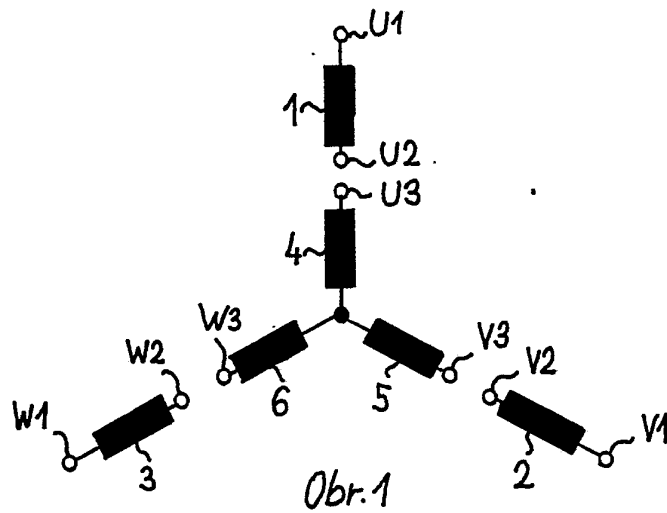
Propojovací kontakty lze vzhledem k nebezpečí dotykového napětí provést ve tvaru dutinek a konektorové kontakty ve tvaru kolíků.

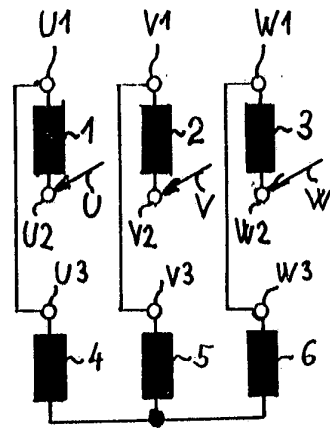
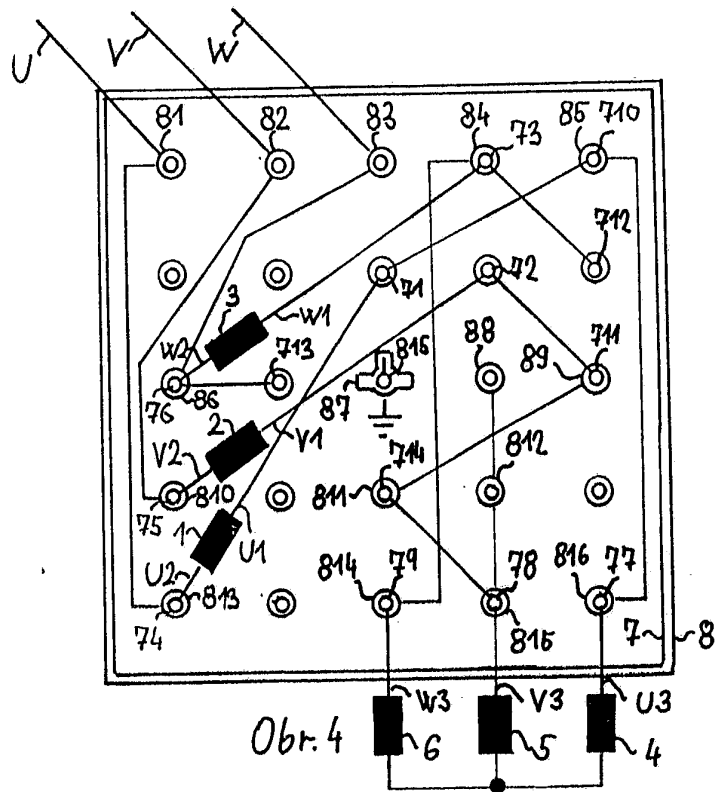
Zapojení podle vynálezu lze využít například u oběhových teplovodních čerpacích agregátů a v dalších případech použití třífázových elektromotorů, kde se požaduje možnost nastavení otáček v poměru cca 1 : 2 ve třech stupních.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

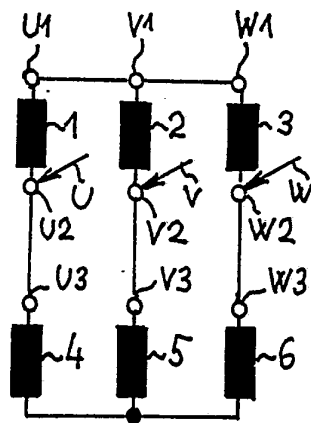
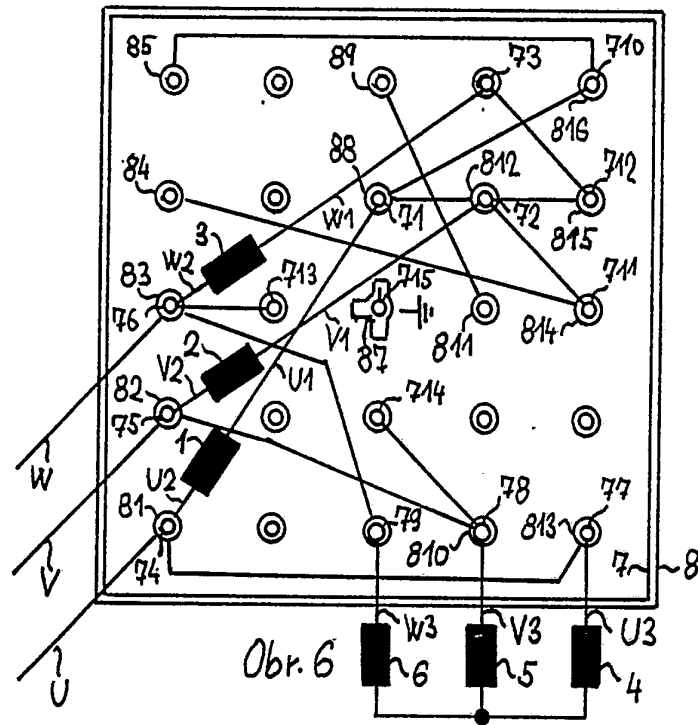
Zapojení vinutí statoru třífázového elektromotoru, zejména čerpacího agregátu, sestávající ze tří vnějších cívek a ze tří vnitřních cívek, u kterých začátky všech cívek a konce vnějších cívek jsou spojeny s konektorem opatřeným propojovací kostkou a konektorovými kontakty uspořádanými do řad a sloupců, kde propojovací kostka je opatřena propojovacími kontakty uspořádanými také do řad a sloupců, začátek první vnější cívký je spojen s prvním konektorovým kontaktem, začátek druhé vnější cívký je spojen s druhým konektorovým kontaktem a začátek třetí vnější cívký je spojen s třetím konektorovým kontaktem, konec

první vnější cívký je spojen se čtvrtým konektorovým kontaktem, konec druhé vnější cívký je spojen s pátým konektorovým kontaktem a konec třetí vnější cívký je spojen se šestým konektorovým kontaktem, začátek první vnitřní cívký je spojen se sedmým konektorovým kontaktem, začátek druhé vnitřní cívký je spojen s osmým konektorovým kontaktem a začátek třetí vnitřní cívký je spojen s devátým konektorovým kontaktem, konce vnitřních cívek jsou spojeny navzájem, u propojovací kostky jsou uspořádány v první řadě první propojovací kontakt v prvním sloupci, druhý propojovací kontakt v druhém sloupci, třetí propojovací kontakt ve třetím sloupci, čtvrtý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a pátý propojovací kontakt v pátém sloupci, v třetí řadě šestý propojovací kontakt v prvním sloupci, osmý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a devátý propojovací kontakt v pátém sloupci, ve čtvrté řadě desátý propojovací kontakt v prvním sloupci, jedenáctý propojovací kontakt ve třetím sloupci a dvanáctý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a v páté řadě třináctý propojovací kontakt v prvním sloupci, čtrnáctý propojovací kontakt v druhém sloupci, patnáctý propojovací kontakt ve čtvrtém sloupci a šestnáctý propojovací kontakt v pátém sloupci, vyznačující se tím, že u konektoru (7) je první konektorový kontakt (71) uspořádán v druhé řadě ve třetím sloupci, druhý konektorový kontakt (72) v druhé řadě ve čtvrtém sloupci, třetí konektorový kontakt (73) v první řadě ve čtvrtém sloupci, čtvrtý konektorový kontakt (74) v páté řadě v prvním sloupci, pátý konektorový kontakt (75) ve čtvrté řadě v prvním sloupci, šestý konektorový kontakt (76) v třetí řadě v prvním sloupci, sedmý konektorový kontakt (77) v páté řadě v pátém sloupci, osmý konektorový kontakt (78) v páté řadě ve čtvrtém sloupci, devátý konektorový kontakt (79) v páté řadě v třetím sloupci, první konektorový kontakt (71) je spojen s desátým konektorovým kontaktem (710) uspořádaným v první řadě ve třetím sloupci, druhý konektorový kontakt (72) je spojen s jedenáctým konektorovým kontaktem (711) v třetí řadě v pátém sloupci, třetí konektorový kontakt (73) je spojen s dvanáctým konektorovým kontaktem (712) v druhé řadě v pátém sloupci, šestý konektorový kontakt (76) je spojen se třináctým konektorovým kontaktem (713) v třetí řadě v druhém sloupci a osmý konektorový kontakt (78) je spojen se čtrnáctým konektorovým kontaktem (714) ve čtvrté řadě v třetím sloupci, v propojovací kostce (8) jsou spojeny první propojovací kontakt (81) s třináctým propojovacím kontaktem (813) a s první fází (U) elektrické sítě, druhý propojovací kontakt (82) s desátým propojovacím kontaktem (810) a s druhou fází (V) elektrické sítě, třetí propojovací kontakt (83) se šestým propojovacím kontaktem (816) a s třetí fází (W) elektrické sítě, čtvrtý propojovací kontakt (84) se čtrnáctým propojovacím kontaktem (814), pátý propojovací kontakt (85) se šestnáctým propojovacím kontaktem (816), osmý propojovací kontakt (88) s dvanáctým propojovacím kontaktem (812) a s patnáctým propojovacím kontaktem (815) a devátý propojovací kontakt (89) s jedenáctým propojovacím kontaktem (811).





Obr. 5



Obt. 7

