



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233404

(11)

(81)

(22) Přihlášeno 24 04 81
(21) (PV 3066-81)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 5/28

(40) Zveřejněno 13 08 84

(45) Vydáno 15 08 86

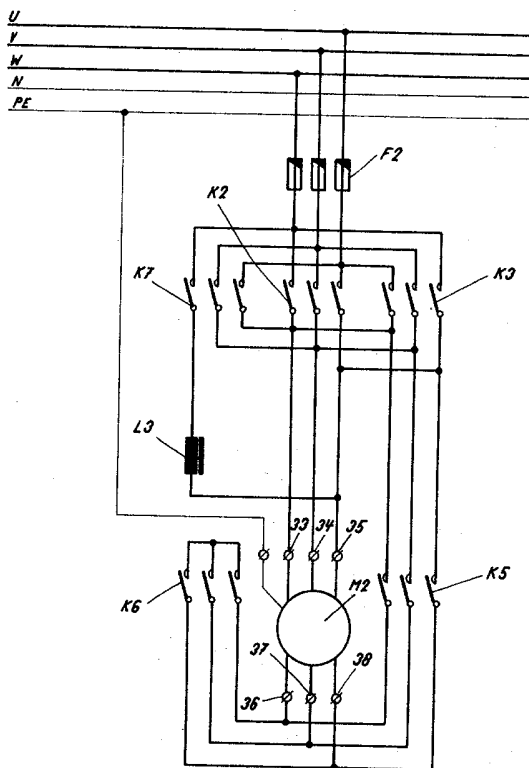
(75)
Autor vynálezu

OTT FRANTIŠEK ing., SEZIMOVO ÚSTÍ

(54) Zapojení asynchronního elektromotoru

Vynález se týká zapojení asynchronního elektromotoru pro hlavní pohon obráběcího stroje, napájeného z třífázové sítě, umožňujícího kromě své hlavní funkce také pootáčení ozubených převodů za účelem dořazování rychlostí otáček vřetena, posuvu a jemné pootáčení vřetena za účelem jeho polohování.

Řešeným problémem je dořazování rychlostí otáček vřetena a posuvů v případech, kdy přesouvaná ozubená kola do sebe nezapadnou. Úloha je vyřešena zapojením podle vynálezu, které umožňuje dořadit pomocí hlavního asynchronního elektromotoru, a to jeho krátkodobými sepnutími. Zapojení obsahuje dvojici stykačů, provádějící zapojení do trojúhelníku a dvojici stykačů pro opačný běh, provádějící zapojení do hvězdy. K zapojení do hvězdy je alternativně připojen další stykač, za nímž je do série zapojena v jedné fázi tlumivka. Podle jiné varianty je k tlumivce paralelně zapojena přes spínací prvky nejméně jedna další tlumivka. Podle další varianty je k tlumivce do série zapojena nejméně jedna další tlumivka, přemostěná vždy spínacím prvkem.



Vynález se týká zapojení asynchronního elektromotoru pro hlavní pohon stroje, zejména obráběcího stroje, napájeného z třífázové sítě, umožňujícího pootáčení ozubených převodů krátkodobými sepnutími za účelem dořazování rychlostí otáček vřetena, posuvů či jemné pootáčení vřetena za účelem jeho polohování.

Při řazení rychlostí otáček vřetena a posuvů u obráběcích strojů, např. radiálních vrtaček, vyvrtávaček atd., se vyskytuje potíže v tom, že přesouvaná ozubená kola ne vždy do sebe zapadnou, nýbrž na sebe narazí a k zařazení nedojde. U konvenčních strojů se v takovém případě provádí dořazení tak, že se pootáčí ručně vřetenem tak dlouho, dokud se ozubená kola do sebe nezasunou. Další známý způsob je krátkodobé zapnutí elektromotoru vřetena, což však není spolehlivé a neposkytuje jistotu zařazení. U moderních obráběcích strojů, zejména automaticky ovládaných, např. číslíkově řízených, však nelze uvedené způsoby dořazování použít. Problém se zde řeší samostatnými malými elektromotory, jež pootáčí vřeteno obvykle přes šnekový převod a hydraulickou či elektromagnetickou spojku. Všechny tři způsoby dořazování mají své nevýhody. První je pracný a zdoluhavý, druhý nespolehlivý a třetí je náročný finančně i pokud jde o prostor obráběcího stroje.

Nedostatky stávajících řešení se do značné míry odstraňují zapojením asynchronního motoru pro pohon vřetena podle vynálezu, umožňujícím pootáčet ozubenými převody nebo vřetenem krátkodobými sepnutími, obsahujícím dvojici stykačů provádějící zapojení do trojúhelníku a dvojici stykačů pro opačný běh provádějící zapojení do hvězdy, k níž je přiřazen alternativně další stykač, za nímž je do série zapojena v jedné fázi tlumivka. Podle jiného provedení je k tlumivce paralelně zapojena přes spínací prvky nejméně jedna další tlumivka. Podle dalšího provedení je k tlumivce do série zapojena nejméně jedna další tlumivka, přemostěná vždy spínacím prvkem.

Podstatnou výhodou zapojení podle vynálezu je využití hlavního elektromotoru pro pracovní pohon vřetena zároveň pro dořazování rychlostí otáček, posuvů či polohování vřetena. Dořazování se provádí automaticky tak, že se po předvolení otáčkového stupně a stlačení řadicí páky automaticky pootáčí vřeteno opakovanými krátkodobými intervalovými impulsy tak dlouho, dokud není zařazeno či dokud není polohované vřeteno v požadované poloze. Takto prováděné řazení rychlostí a polohování vřetena nevyžaduje fyzickou námahu, nepotřebuje pomocný elektromotor či přídavná zařízení, je naprosto bezpečné, spolehlivé a přitom velmi levné.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, z nichž obr. 1 představuje schéma zapojení asynchronního elektromotoru s jednou tlumivkou v jedné fázi, obr. 2 je schéma zapojení s dvěma tlumivkami v jedné fázi, vůči sobě paralelně zapojenými přes stykač a obr. 3 je schéma zapojení s dvěma tlumivkami v jedné fázi, zapojenými do série, z nichž druhá tlumivka je přemostěna stykačem.

Asynchronní elektromotor M2, jehož se týkají tři schémata zapojení podle obr. 1, 2 a 3, je určen pro pohon vřetena obráběcího stroje. U všech tří schémat je elektromotor M2 napájen z třífázové sítě přes pojistky F2. Dvojice stykačů K2 a K5 provádí zapojení elektromotoru M2 do trojúhelníku a druhá dvojice stykačů K3 a K6 provádí jeho zapojení do hvězdy pro opačný běh tím, že stykač K6 propojuje svorky 36, 37 a 38. K těmto dvěma dvojicím stykačů K2, K5 a K3, K6 je přiřazen další stykač K7, který vytváří alternativně se stykačem K6 zapojení elektromotoru M2 do hvězdy. Od stykače K7 jdou dvě fáze přímo na svorky 33 a 34 elektromotoru M2. U první varianty podle obr. 1 je v třetí fázi mezi stykačem K7 a svorkou 35 zařazena do série tlumivka L3. U druhé varianty podle obr. 2 je k této tlumivce L3 paralelně zapojena přes stykač K18 tlumivka L4. U třetí varianty podle obr. 3 je k tlumivce L3 zapojena do série tlumivka L4, přemostěná stykačem K19.

Popsané zapojení elektromotoru M2 umožňuje jednak normální pohon vřetena a jednak jemné pootáčení ozubených převodů krátkodobými sepnutími za účelem dořazování rychlostí nebo jemné pootáčení vřetena za účelem jeho polohování. Pro normální pohon vřetena směrem

doprava se používá sepnutí stykačů K2 a K5. Pro reverzaci otáček, např. při řezání závitů, se používá sepnutí druhé dvojice stykačů, totiž K3 a K6. Pro krátkodobá sepnutí za zmíněným účelem pootáčení se používají stykače K7 a K6, jež spínají opakovaně tak dlouho, dokud ozubená kola do sebe nezapadnou a řazení není ukončeno nebo dokud není při polohování dosaženo požadované polohy vřetena. Impulsy ke krátkodobému spínání se provádějí známým způsobem buďto z programu řídicího NC systému, nebo z neznázorněného klopného obvodu.

Doba, po kterou je sepnuto, a délka intervalu mezi sepnutími jsou seřiditelné známými prostředky. Pootáčecí funkce hlavního elektromotoru M2 pro pohon vřetena je umožněna proto, že popsaným zapojením pomocí stykačů K7 a K6 je dosaženo podstatného snížení záběrového momentu. Při použití plného záběrového momentu by dořazování rychlostí krátkodobými sepnutími bylo jednak naprosto nespolehlivé a jednak by docházelo k velkým rázům při pootáčení ozubených kol, jež by se tím poškozovala. Zatímco zapojení podle obr. 1 připouští při sepnutí stykačů K7 a K6 pouze jednu variantu velikosti záběrového momentu, umožňují zapojení podle obr. 2 a 3 po dvou variantách. V obou posledních případech jde proud buď přes jednu, nebo přes dvě tlumivky L3, L4. Zvýšením počtu tlumivek, zapojených obdobným způsobem, jak je znázorněno na obr. 2 a 3, je možno dosáhnout zvýšení počtu variant velikosti záběrového momentu. Sled impulsů pro spínání odlišných variant velikosti záběrového momentu je možno naprogramovat známým způsobem podle okolností a potřeby, jež je dána cílem dosáhnout co nejdříve dořazení rychlostí či pootáčení vřetena do požadované polohy. Okolnostmi, jež ovlivňují volbu impulsů a jejich sled, mohou být např. velikost rychlostní skříňe nebo počet řazených ozubených kol. Obvykle se volí jako první impuls s menším záběrovým momentem, může však tomu být podle daných podmínek i naopak.

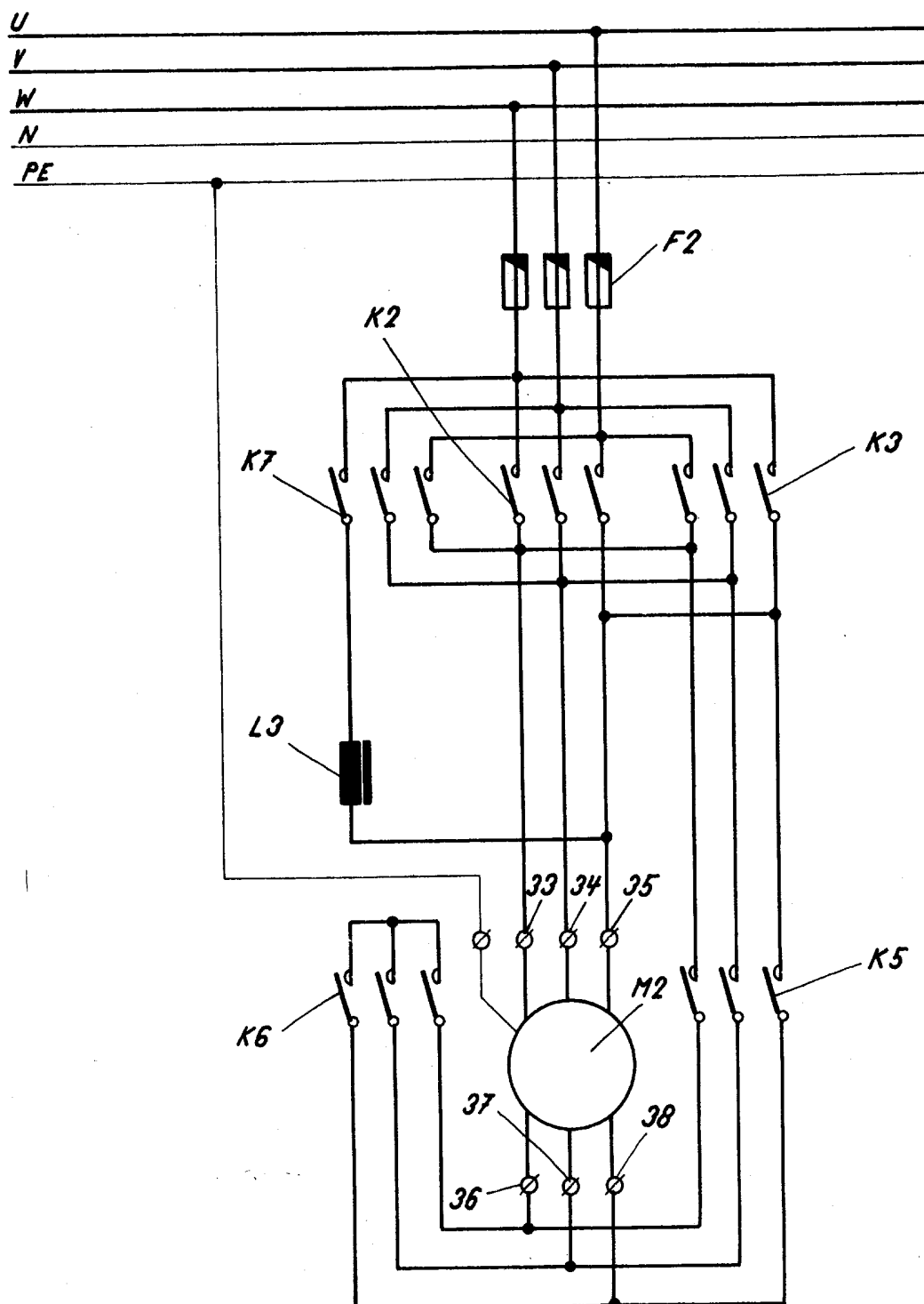
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení asynchronního elektromotoru pro pohon stroje, zejména pohon vřetena obráběcího stroje napájeného z třífázové sítě, použitelné pro pootáčení ozubených převodů nebo pootáčení vřetena krátkodobými sepnutími, obsahující dvojici stykačů zapojených do trojúhelníka a dvojici stykačů pro opačný běh, zapojených do hvězdy, vyznačené tím, že k oběma dvojicím stykačů (K2, K5 a K3, K6) je přiřazen další stykač (K7), za nímž je do série zapojena v jedné fázi tlumivka (L3).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že k tlumivce (L3) je paralelně zapojena přes spínací prvky (K18) nejméně jedna další tlumivka (L4).

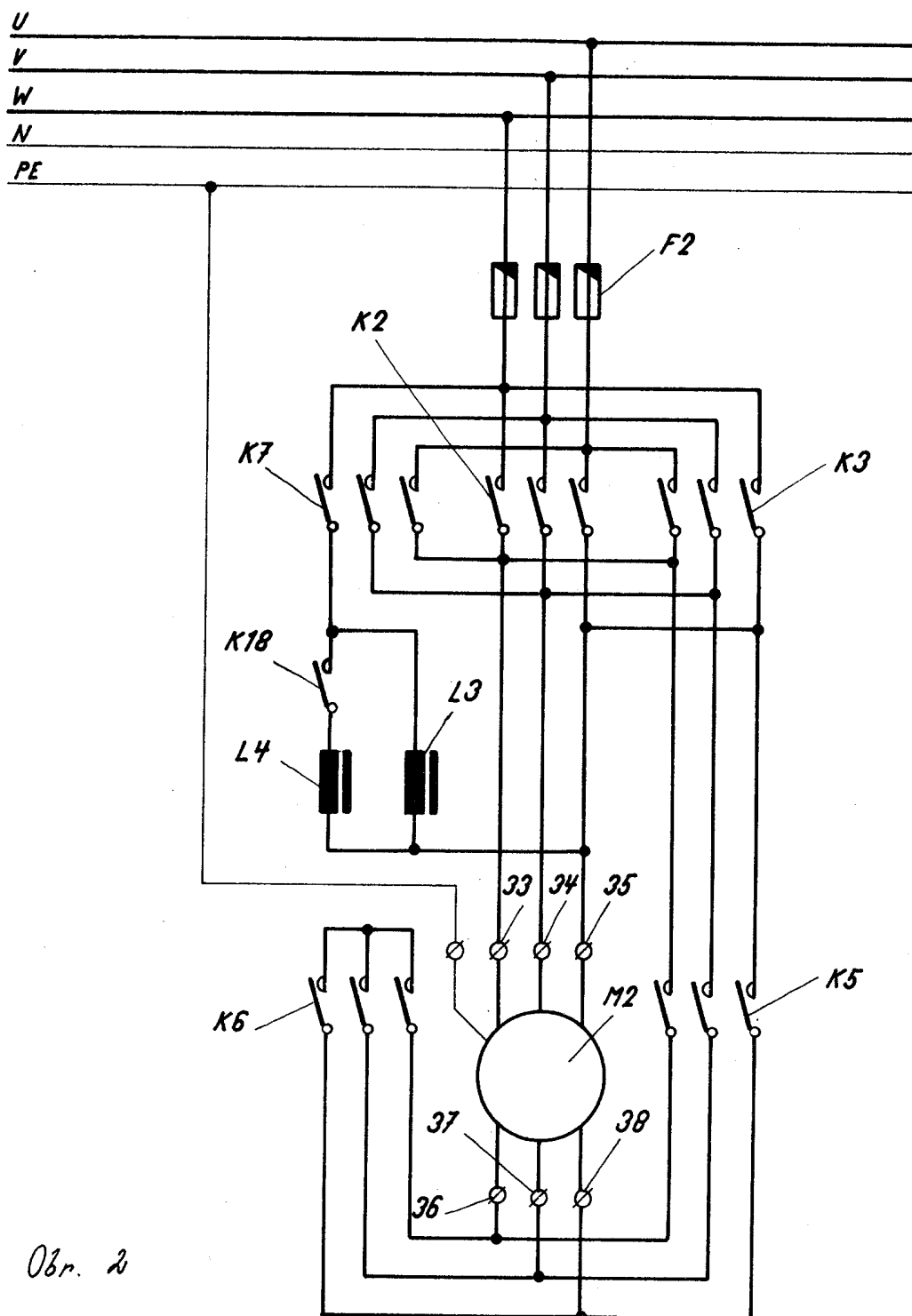
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že k tlumivce (L3) je do série zapojena nejméně jedna další tlumivka (L4), přemostěná vždy spínacím prvkem (K19).

233404



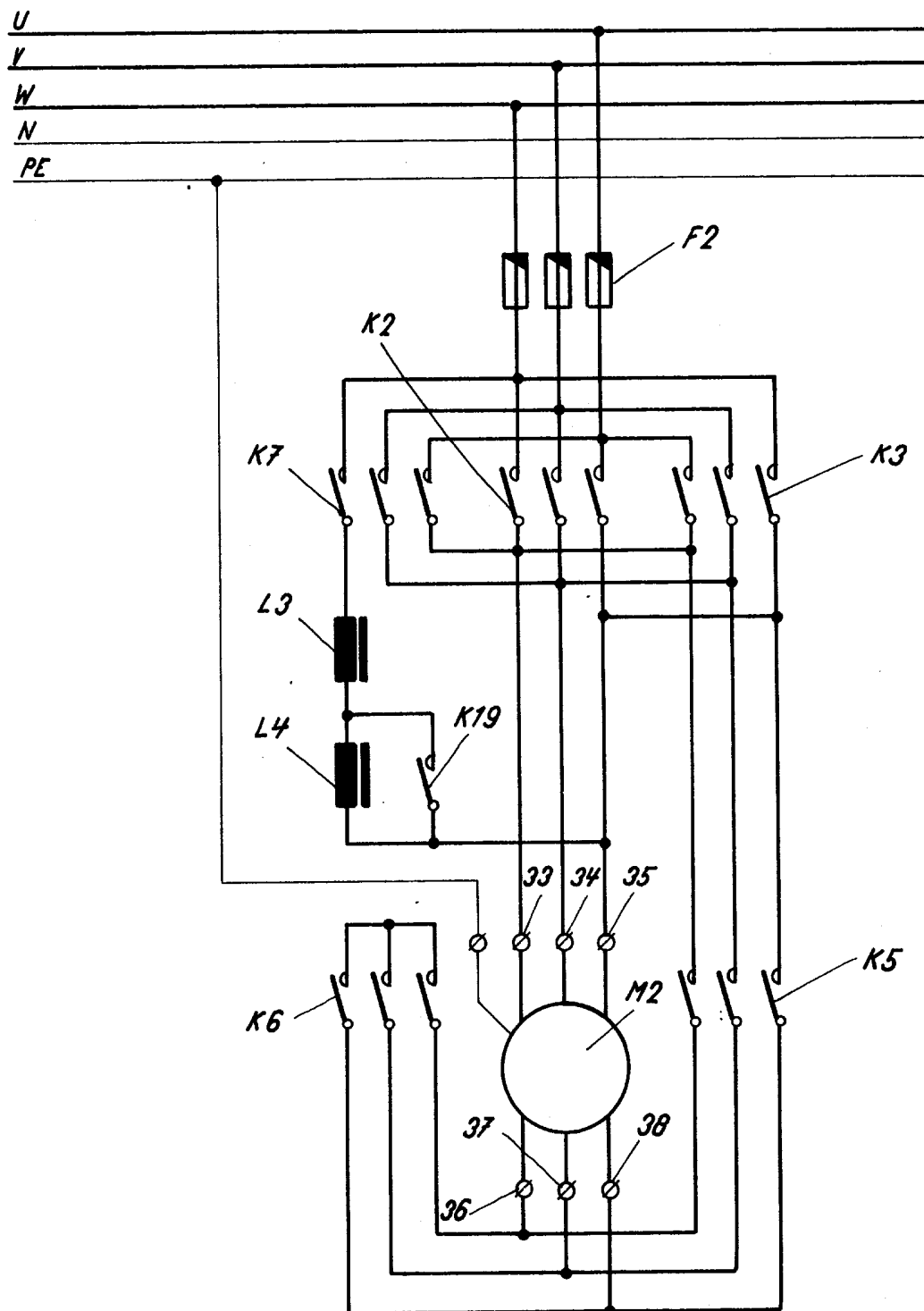
Obz. 1

233404



Обр. 2

233404



Обр. 3