

Výkonový stupeň řízení krokového motoru

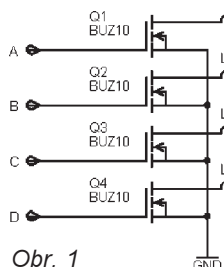
Radek Tábor, OK1TRP

Před časem jsem potřeboval polohovat pomocí krokového motoru. Motorek byl z 8palcové disketové mechaniky, a tak jsem začal pátrat, jak jednoduše motor roztočit.

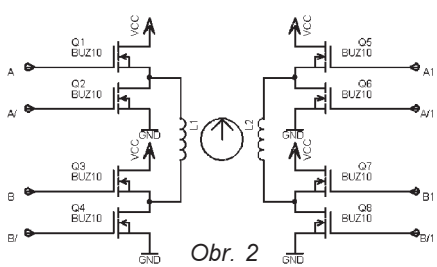
Trocha teorie

Existuje několik základních druhů krokových motorů: 1. bipolární a 2. unipolární. Unipolární motory jsou

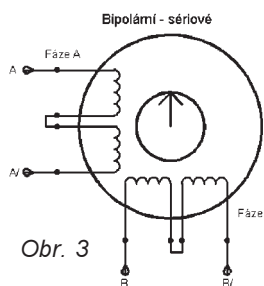
na řízení jednodušší. Stačí spínat jednotlivé cívky napájené kladným napětím přes tranzistor proti zemi. Takže pro jeden motor stačí 4 tranzistory (viz obr. 1). Bipolární motory jsou na



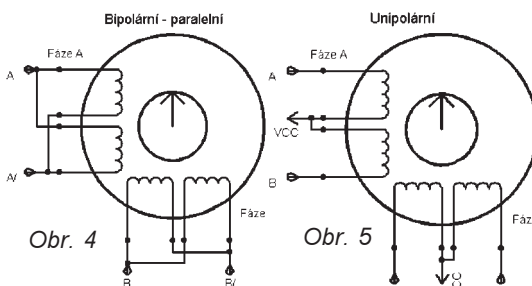
Obr. 1



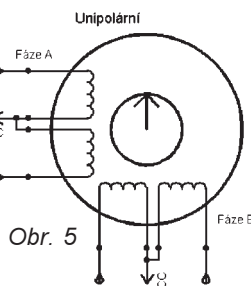
Obr. 2



Obr. 3

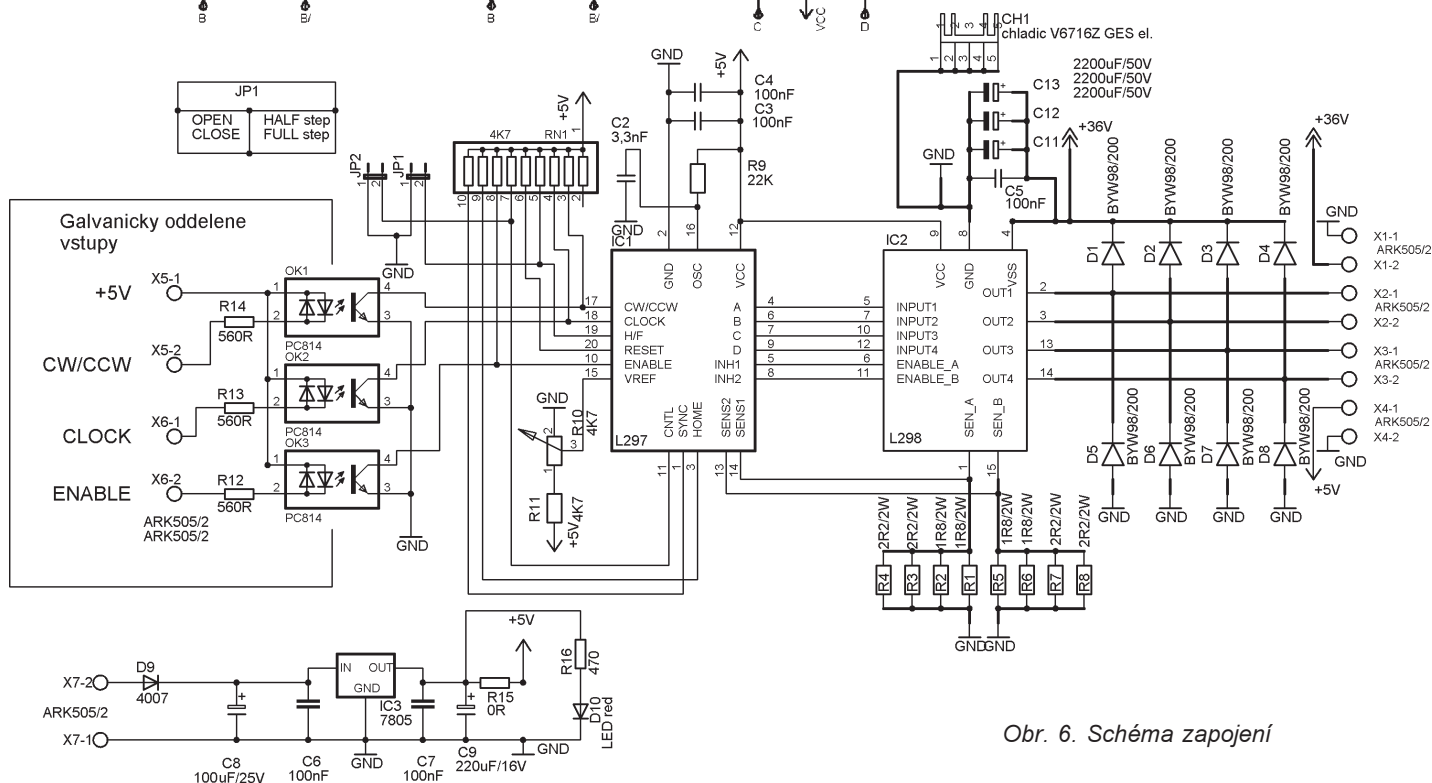


Obr. 4

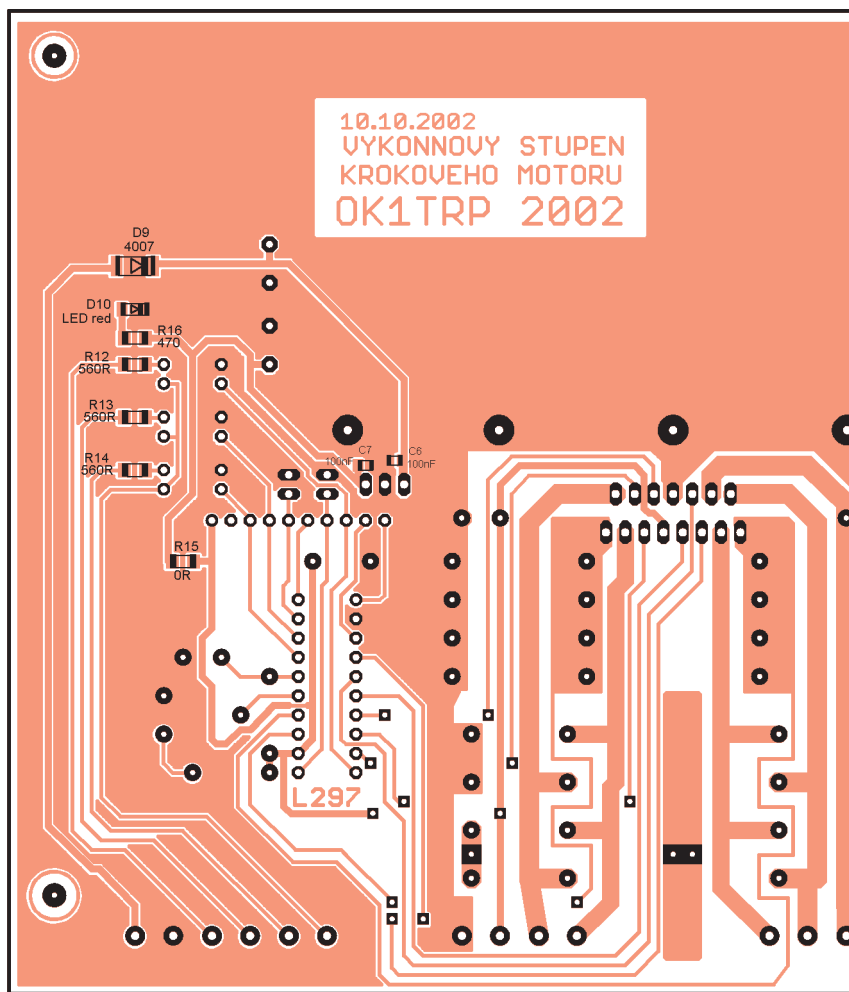


Obr. 5

řídící HW náročnější, protože vyžadují změnu polaritu napětí každé fáze. To znamená, že pokud bude změna uskutečňována H-můstkem, potřebujeme na jeden motor 8 tranzistorů - viz obr. 2. U bipolárního řízení lze cívky motoru zapojovat buď paralelně, nebo sériově. Dané zapojení vychází z aplikace pohonu a momentových charakteristik motoru. Schéma zapojení motorů je na obr. 3, 4, 5. Každý ze způsobů řízení má své výhody a nevýhody. U bipolárního řízení je hlavní výhodou větší krouticí moment, ale nevýhodou je složitější řídicí logika. Oproti tomu má unipolární řízení menší moment a jednodušší ovládání.



Obr. 6. Schéma zapojení



Hlavní technické údaje

Napájecí napětí logiky:

stabilizované 5 V,
nebo nestabilizované 12 V.

Napájecí ss napětí motoru:

max. 36 V.

Proud krokovým motorem: max. 2 A.

Vstup kroku, směru a zapnutí:

galvanicky oddělený
optočlenem, napětí 5 V.

Krokování: přepínatelné jumperem
na celokrok nebo půlkrok.

Popis zapojení

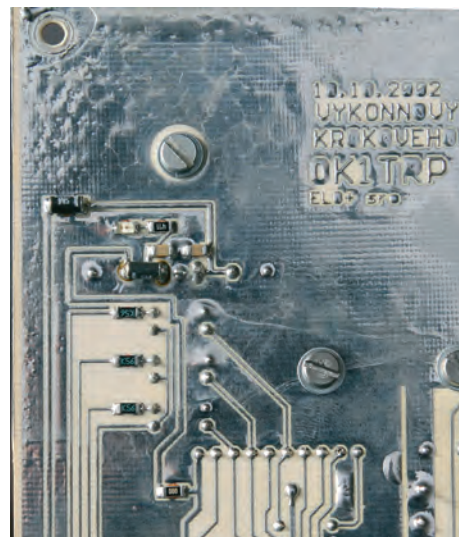
Zapojení je určené obecně pro jakýkoliv krokový motor o napětí do 36 V a s proudem 2 A. Řídicí vstupy kroku, směru a „enable“ jsou galvanicky oddělené přes optočleny OK1 až OK3. Vstupní úroveň optočlenu je 5 V. Výkonový stupeň potřebuje dvě napájecí napětí. První 5 V pro obvody L297, L298 a druhé napájecí napětí pro motor. Napětí 5 V musí být stabilizované. V případě, že není toto napětí v aplikaci k dispozici, je na desce stabilizátor IC3 7805 použitelný k napájení IO. Kladný pól se připojí na svorku X7-2 a záporný na X7-1. Následně se musí osadit rezistor R15 (0R), přes který jde napájení pro potřebné obvody. V případě, že nepou-

žíváme stabilizátor IC3, tak rezistor R15 neosazujeme!!! A stejně tak není nutné osadit veškeré součástky v jeho okolí. Rezistory R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 slouží pro měření proudu cívkami motoru. Diody D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 a D8 ochraňují výkonové součástky v IC2 L298. Napájecí napětí motoru je přivedeno na svorky X1, kde X1-1 je GND a X1-2 je max. 36 V. Cívky motoru se připojují přes svorkovnice X2 a X3. Jedna cívka na X2 a druhá na X3 viz schéma.

V případě menšího napětí, než je 24 V, lze propojit svorku X7-2 a X1-2 a získat tak zároveň i napájení 5 V pro logiku přes stabilizátor IC3 7805. Napájecí napětí motoru je filtrováno C11, C12 a C13 o celkové kapacitě 6600 µF.

Konstrukce

Zapojení je umístěné na jedné desce s plošnými spoji o rozměru 150 x 130 mm. Deska je jednostranná s drátovými propojkami. Veškeré přívodní kabely jsou připojeny přes šroubovací svorkovnice (GM electronic nebo Wago). Obvody IC2 a IC3 jsou umístěné na chladiči (GES) V6716Z, který je šrouby M3 přišroubován k DPS. POZOR při šroubování IO na chladič, je nutné je odizolovat



Obr. 8. Součástky SMD

přes slídivé podložky! Postup osazení je standardní, pouze je vhodné použít objímku pro IC1, do které po změření napájecího napětí zasuneme obvod L297.

Na www.kufr.cz/~ok1trp/Project lze stáhnout aktualizace a podklady pro DPS.

Seznam součástek

R1	1,8 Ω/2 W, R-18
R2	1,8 Ω/2 W, R-18
R3	2,2 Ω/2 W, R-18
R4	2,2 Ω/2 W, R-18
R5	1,8 Ω/2 W, R-18
R6	1,8 Ω/2 W, R-18
R7	2,2 Ω/2 W, R-18
R8	2,2 Ω/2 W, R-18
R9	22 kΩ, R-10
R10	4,7 kΩ, PT-10 trimr
R11	4,7 kΩ, R-10
R12	560 Ω, R1206
R13	560 Ω, R1206
R14	560 Ω, R1206
R15	0 Ω, R1206
R16	470 Ω, R1206
RN1	4K7 G09R SIL10 odporová síť
C2	3,3 nF, C-5
C3	100 nF, C-7,5
C4	100 nF, C-5
C5	100 nF, C-5
C6	100 nF, C0805
C7	100 nF, C0805
C8	100 µF/25 V, ES-5
C9	220 µF/16 V, ES-5
C11	2200 µF/50 V, E7,5-18
C12	2200 µF/50 V, E7,5-18
C13	2200 µF/50 V, E7,5-18
D1 až D8	BYW98/200, D-12,5
D9	4007, MLL-41
D10	LED, červ., 1206
IC1	L297, DIL20
IC2	L298, MW-15
IC3	7805, TO220
JP1	JUMPER 1x2
JP2	JUMPER 1x2
OK1 až OK3	PC814, DIL04
CH1 chladič	V6716Z GES V6716Z
X1 až X7	ARK505/2