

D930

výkonový stupeň pro 3-fázové krokové motory

Návod k obsluze



Charakteristiky výrobku

- výkonový stupeň pro 3-fázové krokové motory
- kompatibilní s D900 / D920
- malý evropský formát, 19“, 3HE
- napájení 24-120 V
- špičkový proud 2,35-9,5 A
- pouze jedna karta pro všechny výkony (s ventilátorem až do 130V / 8A šp.)
- nastavitelné rozlišení: 200-400-500-1000-2000-2500-5000-10000 kroků / otáčku pro všechny běžné 3-fázové krokové motory
- vstupy:
PULSE, DIRECTION, GATE, OFF/RESET, FAST (krokovací frekvence do 200 kHz)
širokorozsahové 3,5 až 24 V (optokopler)
- výstupy:
READY (kontakt relé)
- připojení:
32-pólový konektor (VG-Leiste DIN41612 / D)
kompatibilní s D900 / D920
- pouze jedno napájecí napětí
- vícefunkční indikace stavu pohonu
- ochrana proti překročení proudu, teploty a podpětí
- automatický pokles proudu v klidovém stavu motoru
- nehlučný chod bez rezonancí
- vysoká stálost kroutícího momentu při přechodu z kroku na krok
- rozměry (d x š x v): 160 x 100 x 25 mm

Výkonový stupeň pro 3-fázové krokové motory v evropském formátu kompatibilní s předchozími typy D900 a D920

Prioritním cílem při vývoji této jednotky bylo pokrýt celkový rozsah jejího použití pouze jednou verzí karty v evropském formátu. Tak bylo například vytvořeno signálové rozhraní s širokorozsahovými vstupy (3,5-24 V). Pouze pro vyšší výkony při napětí nad cca 60V a proudu motoru vyšším než 6A byla jednotka dovybavena automatikou s ventilátorem. Návrh zapojení této jednotky vycházel z již dříve velmi osvědčených plně digitálních verzí. Další softwarové algoritmy pro řadu nových automatických funkcí přispěly ke zvýšení výkonnosti této jednotky. Může být použita pro všechny běžné 3-fázové krokové motory hybridního typu.

Automatické nastavení regulátoru

Při zapnutí se automaticky nastaví provozní parametry jednotky a optimalizuje se dynamika a klidový stav pohonu. Výkonový stupeň se přizpůsobí motoru.

Zesílení a pokles proudu

V závislosti na velikosti zrychlení se aktivuje funkce zesílení proudu a proud motoru se odpovídajícím způsobem zvýší. To umožní dosáhnout vyšších dynamických hodnot pohonu. Funkce poklesu proudu snižuje proud motoru v jeho klidovém stavu na 60% nastavené žádané hodnoty.

Automatické přizpůsobení provozních parametrů

Během provozu se kontinuálně snímají určité provozní stavy a automaticky se provádí přizpůsobení různých provozních parametrů. Tím je možno provádět polohování s vysokou dynamikou až do vyšších hodnot otáček.

Záložní režim (StandBy)

Při otáčkách klesajících až do klidového stavu přechází výkonový stupeň pozvolna do záložního režimu. Motor je pak při plném přídržném momentu absolutně v klidu.

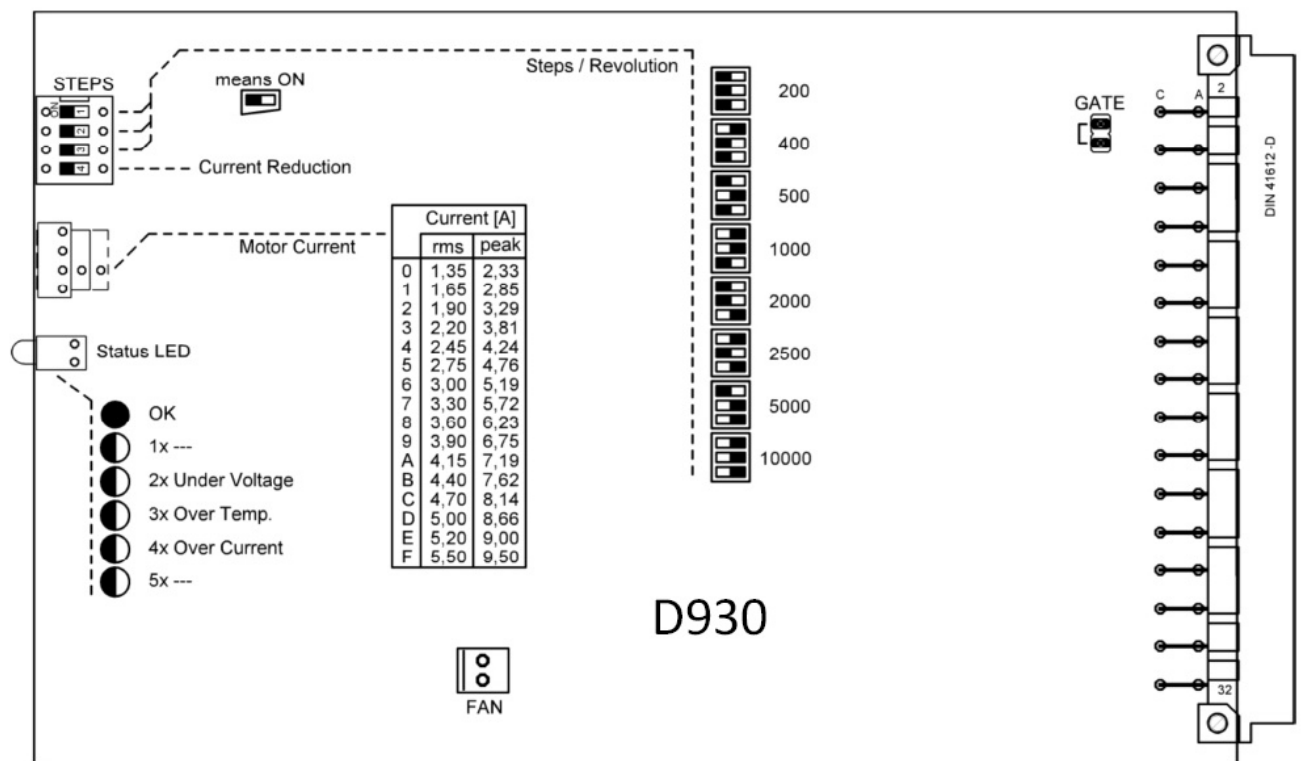
Automatika ventilátoru (Fan)

Díky zabudovanému ventilátoru není žádná montážní poloha výkonového stupně kritická.

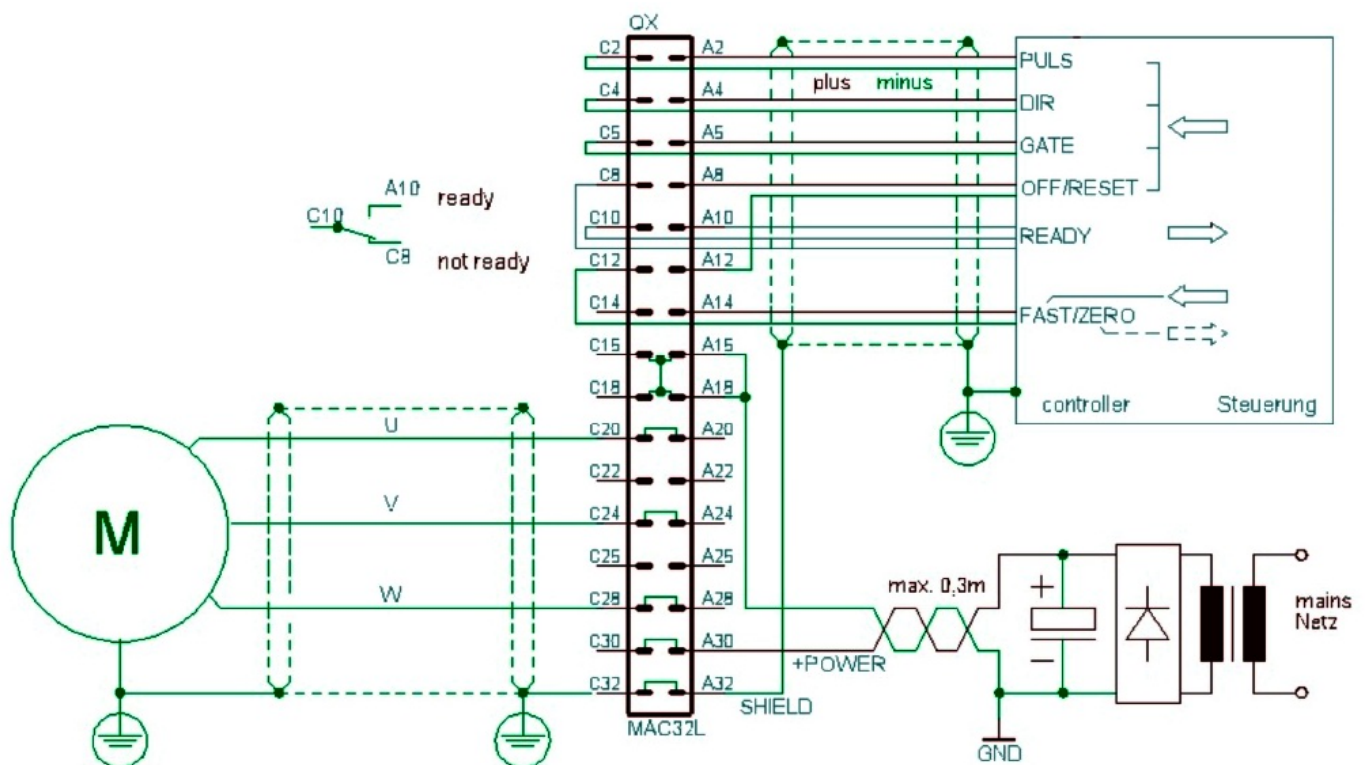
Digitální regulátor fázového proudu

Koncový stupeň je plně digitální. Měření fázového proudu se provádí přímo na výstupech k motoru. Přitom se přísně dbá na udržování kvality chodu motoru jako např. chod bez rezonancí, přesnost úhlu kroku a vysokou stálost kroutícího momentu při přechodu z kroku na krok.

Ovládací prvky:



Schema zapojení:



Popis funkce

Krokové rozlišení: (Steps / Revolution)

Na bázi 50-pólového hybridního krokového motoru, je možno nastavit tato rozlišení: 200-400-500-1000-2000-2500-5000-10000 kroků / otáčku. Potlačení rezonancí a tím vyšší kvalita chodu krokového motoru je zlepšuje se zvyšujícím se krokovým rozlišením.

Nastavení proudu motoru (Motor Current)

Proud motoru se nastavuje pomocí 16-polohového přepínače. Mělo by se nastavit jen tolik proudu, kolik je pro danou aplikaci zapotřebí, i když není dosaženo jmenovitého proudu motoru. Při vyšších krokových frekvencích není možno z důvodu indukivity motoru protlačit nastavený proud motoru a to vede k redukci kroutícího momentu (viz momentová charakteristika výrobce). Pak lze doporučit buď motor s nižší induktivitou nebo vyšší napětí motoru.

Pokles proudu (Current Reduction)

Funkce poklesu proudu se automaticky aktivuje, když déle než 2s nepřichází žádné impulsy. Potom se sníží proud motoru na cca 60% nastavené hodnoty. Tím se podstatně redukuje ztrátový výkon jak v motoru, tak v koncovém stupni. Frekvence „start/stop“ by měla ležet výrazně za touto hodnotou. Bezprostředně po přivedení impulsu na vstup se znovu obnoví jmenovitý proud. Všeobecně se doporučuje aktivovat funkci poklesu proudu. Zkušenosti z praxe ukazují, že tím je možno snížit teplotu o víc než 10°C.

Indikace stavu (Status)

Provozní připravenost: LED trvale svítí
Porucha: LED bliká následujícím způsobem
2x nastalo podpětí
3x překročení teploty
4x překročení proudu
5x ---

Poruchový stav může být odstraněn vstupem OFF/RESET

Napájecí napětí

Pro výkonový stupeň je možno použít napájecí napětí od 24V do maximálně 130V. Musí být ale zajištěno, že výstupní napětí síťového zdroje nepřekročí 130V ani při chodu pohonu naprázdno a horní toleranci síťového napětí (+10%) a že nabíjecí kondenzátor má kapacitu minimálně 6.800 µF. Dbejte na správnou polaritu.

Nikdy nepřipojujte výkonový stupeň pod napětím, jinak v důsledku nenadálého nabíjení elektrolytu by se mohly aktivovat vnitřní bezpečnostní prvky.

Připojení motoru

Záměnou dvou fází, např. fáze U za fázi V, dojde k obrácení smyslu rotace proti logickému nastavení vstupem DIR.

Během provozu nesmí za žádných okolností dojít k přerušení motorových vedení. Indukovaná napětí by pak mohla způsobit zničení koncového stupně. Je třeba dbát na spolehlivé spojení přechodových kontaktů.

Vstupy

Impulz (Pulse)

Napěťový rozsah 3,5 – 24V. Přivedením signálu se začnou provádět kroky motoru. Výkonový stupeň reaguje pouze na hrany signálu. Aktivací vstupu se okamžitě přeruší pokles proudu.

Směr (Dir)

Napěťový rozsah 3,5 – 24V. Tento signál určuje smysl rotace motoru. Záměnou fází, např. fáze U za fázi V, může být logické nastavení invertováno.

Off/Reset

Napěťový rozsah 3,5 – 24V. Tento vstup má dvojitou funkci. Za normálního provozu se aktivací tohoto vstupu vypne proud do motoru (ruční zásah). Zesilovač proudu se tím odpojí. V poruchovém stavu lze tímto vstupem výkonový stupeň znovu aktivovat.

Brána (Gate)

Napěťový rozsah 3,5 – 24V. Pokud je tento vstup aktivován, jsou přichodící impulsy ignorovány. Využívá se například v zapojení, kdy je na jeden impulsní signál připojeno paralelně více výkonových stupňů. Pak smyslem tohoto vstupu je směrování impulsního signálu do určité konkrétní jednotky. Tento vstup funguje pouze při nasazení můstku (jumper) GATE na kartě.

Rychle (Fast)

Napěťový rozsah 3,5 – 24V. Tento vstup funguje stejně, jako když se přepne spínač DIP-3.

Fast = 0

10.000 kroků/ot.
5.000 kroků/ot.
2.500 kroků/ot.
2.000 kroků/ot.

Fast = 1

1.000 kroků/ot.
500 kroků/ot.
400 kroků/ot.
200 kroků/ot.

Výstupy

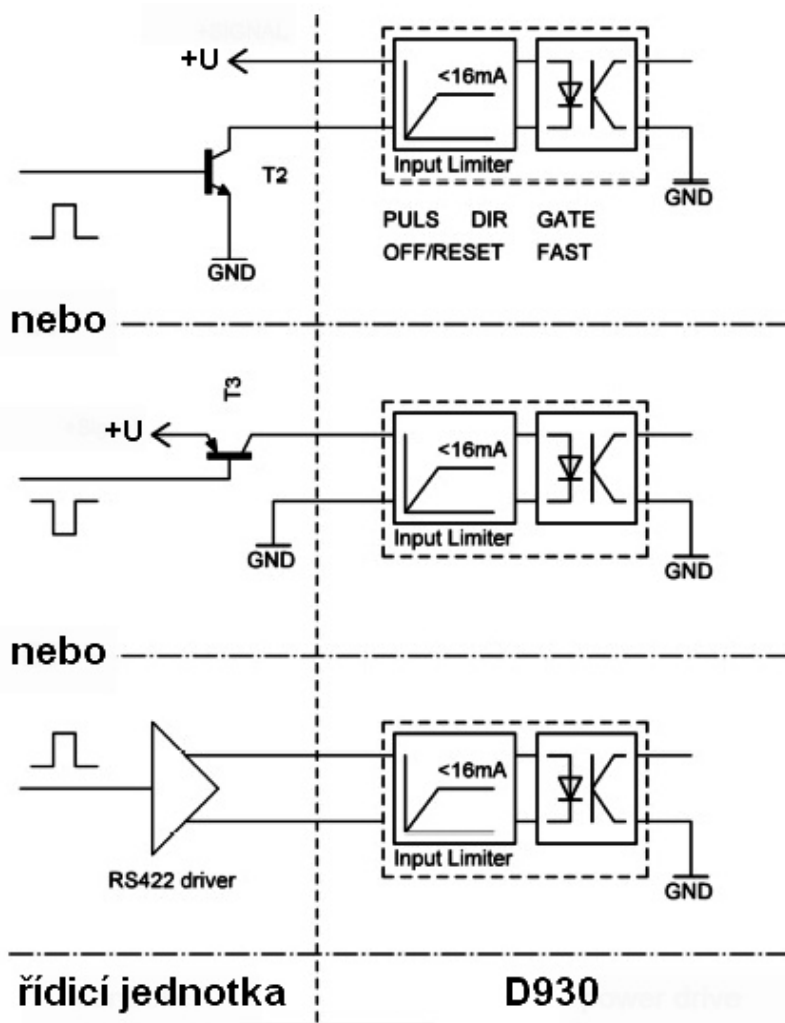
Připravenost (Ready)

Kontakt relé je při správné funkci jednotky sepnut. Výkonový stupeň ohlásí připravenost, až když napájení po dobu min. 500 ms zůstane stabilní. Poruchy jako podpětí, překročení teploty a překročení proudu způsobí rozepnutí kontaktu.

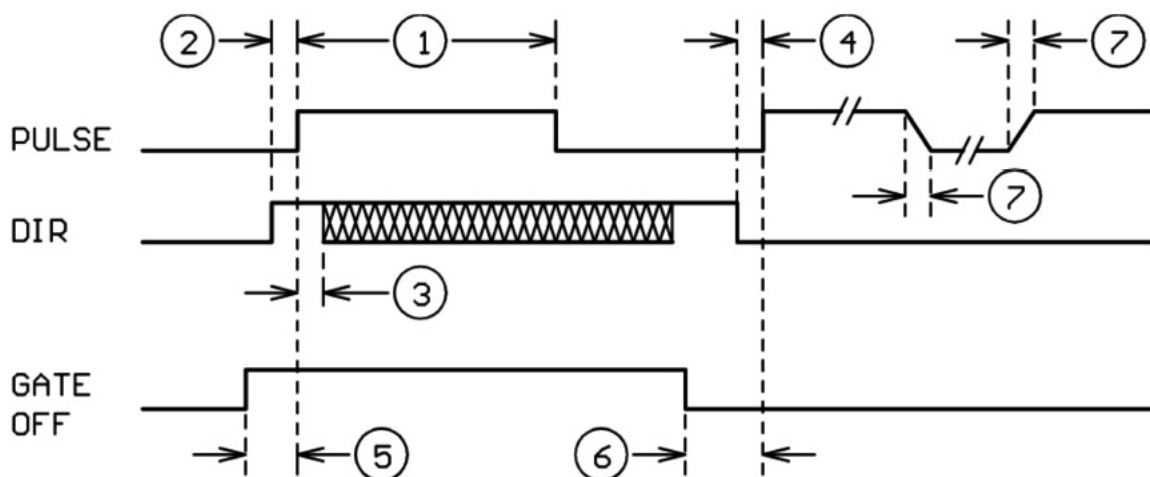
Poruchový stav je uložen v paměti a může být zrušen buď vstupem OFF/RESET nebo vypnutím a novým zapnutím výkonového stupně.

Připojení vstupních signálů:

Vstupy jsou galvanicky odděleny pomocí optokopplerů. Pro univerzálnost zapojení jsou vyvedeny oba vstupy optokoppleru (plus, minus). Tak je jednoduše možné zapojit vstupy třemi způsoby: proti plus pólu, proti minus pólu nebo pro řadič signálů RS422.



Časový diagram (Timing):



- 1) šířka PULSE >5 μ s
- 2) aktivace DIR před PULSE >1 μ s
- 3) výdrž DIR po hraně PULSE >1 μ s
- 4) deaktivace DIR před PULSE >3 μ s
- 5) aktivace GATE/OFF před PULSE >500 μ s
- 6) deaktivace GATE/OFF před PULSE >1 ms
- 7) hrany signálu PULSE <1 μ s

Technické údaje

Napájení jednotky

absolutně maximální napájecí napětí: 130V max.
minimální napájecí napětí: 21V
doporučený rozsah napájecího napětí: 24...120V
maximální zvlnění napájecího napětí: 2 Vss
proud při zapnutí: < 4A šp.
jištění: 5,0 A (mt)
elektrolyt za síťovým zdrojem: > 6.800 μ F
vzdálenost od elektrolytu: < 1,0 m
min. průřez napájecího vedení: 0,75 mm²

Připojení motoru

min. průřez kabelové žíly: 0,75 mm²
max. délka kabelu: 5m

Vstupní signálové rozhraní

galvanické oddělení: optokopler
vstupní napětí – nízká úroveň: < 1V
vstupní napětí – vysoká úroveň: > 3,5V
nominální vstupní napětí: > 4,5V
maximální vstupní napětí: < 28V
vstupní proud: < 16 mA
šířka vstupního impulsu: > 5 μ s
hrana vstupního impulsu: < 1 μ s
impulsní frekvence: < 50 kHz při 3,5 V
nebo: < 200 kHz při > 5V

Výstupní signálové rozhraní (připravenost)

typ výstupu: kontakt relé
spínané napětí: min. 3V / max. 30V
spínaný proud: max. 50 mA
vnitřní odpor: < 20 m Ω
druh zátěže: pouze odporová

Nastavení proudu motoru

16-polohový otočný přepínač
max. proud: 5,5 A ef. (9,5A šp)
rozsah: < 5A šp při < 48V
> 5A šp při > 72V

Nastavení krokového rozlišení

přepínač DIP, 3 spínače = 8 možností
200-400-500-1000
-2000-2500-5000-10000 kroků / otáčku

Provozní podmínky

teplota: viz dodatek A
verze s ventilátorem: doporučeno nad 5A šp
použité součástky: UL94V-1
stupeň krytí: IP20

Řešení problémů

Motor nemá přídržný moment i když je připojeno napětí

- napětí motoru je pod minimální hranicí
- je aktivní vstup OFF

Motor sice vytváří přídržný moment, ale nekrokuje

- úroveň impulsů je příliš nízká

Motor se cuká a ozývají se praskavé zvuky

- motor je provozován na spodní napěťové hranici
- na přívodu k motoru je špatný kontakt

Motor se sice rozběhne, ale nedosáhne konečných otáček

- napětí motoru je příliš nízké pro požadované otáčky
- byl nastaven příliš nízký proud motoru
- rampa zrychlení je příliš strmá
- příliš dlouhé nebo slabé přívody k motoru
- síťový zdroj je příliš slabý

Motor ztrácí jednotlivé kroky a nemá určenou polohu

- příliš nízká amplituda řídicích signálů
- příliš silné rušení na signálových přívodech (zkusit stínění ??)
- koncepce zapojení není optimální (všechny hmoty jsou propojeny hvězdicovitě k jednomu vztažnému bodu)
- mechanická spojka na hřídeli má prokluz
- motor byl přetížen nebo příliš vysoká frekvence

Motor vibruje na frekvenci impulsů a nerozbíhá se

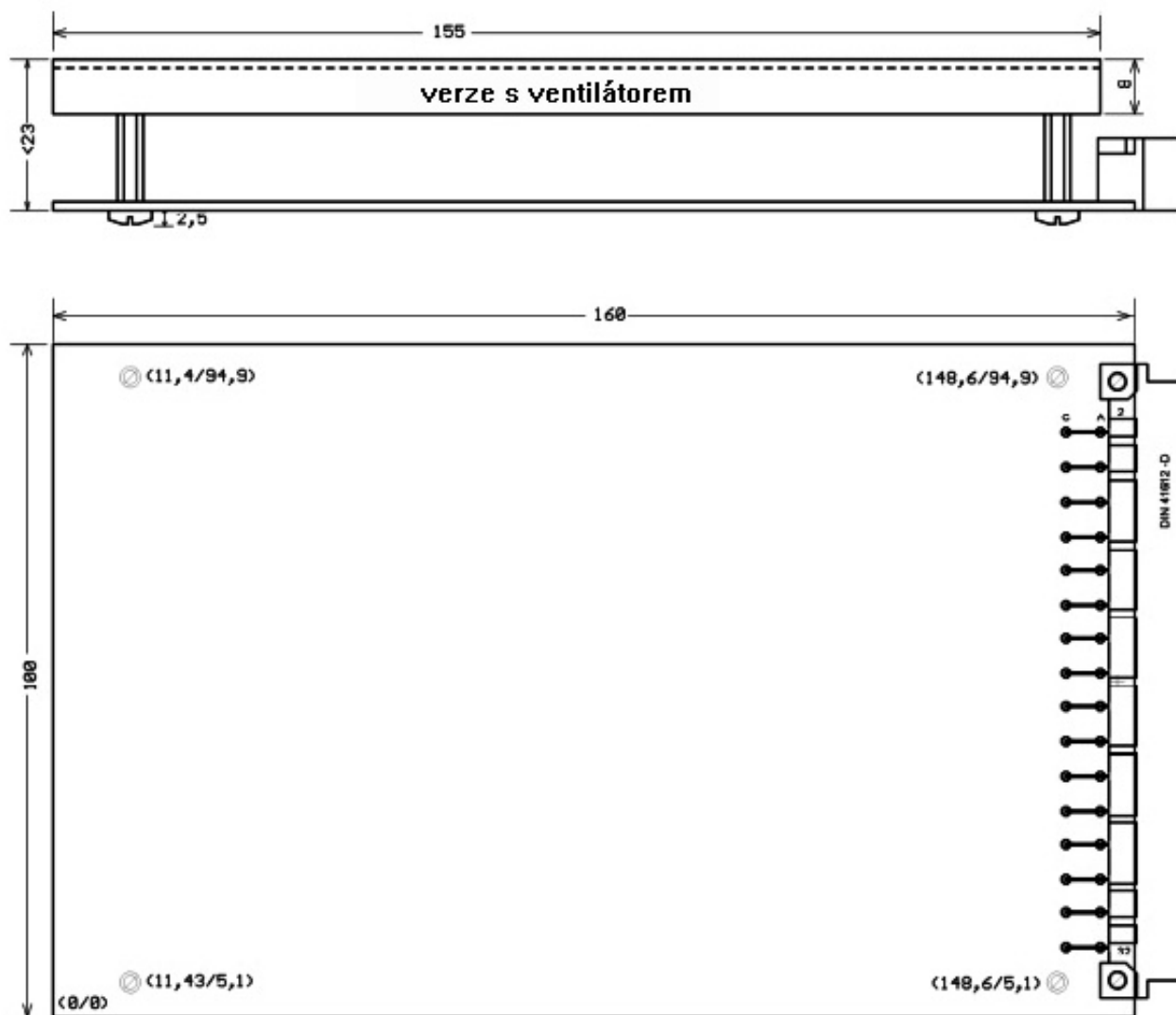
- příliš vysoká Start/Stop frekvence k zátěži
- špatně připojená vinutí motoru nebo přerušovaný kabel
- automatický pokles proudu zůstává ve funkci (příliš krátká délka impulsu při nízké frekvenci)
- byl nastaven příliš nízký proud motoru

Nefunguje automatický pokles proudu

- impulsní vstup zůstává po posledním impulsu pod proudem
- spínač DIP-4 není v poloze ON

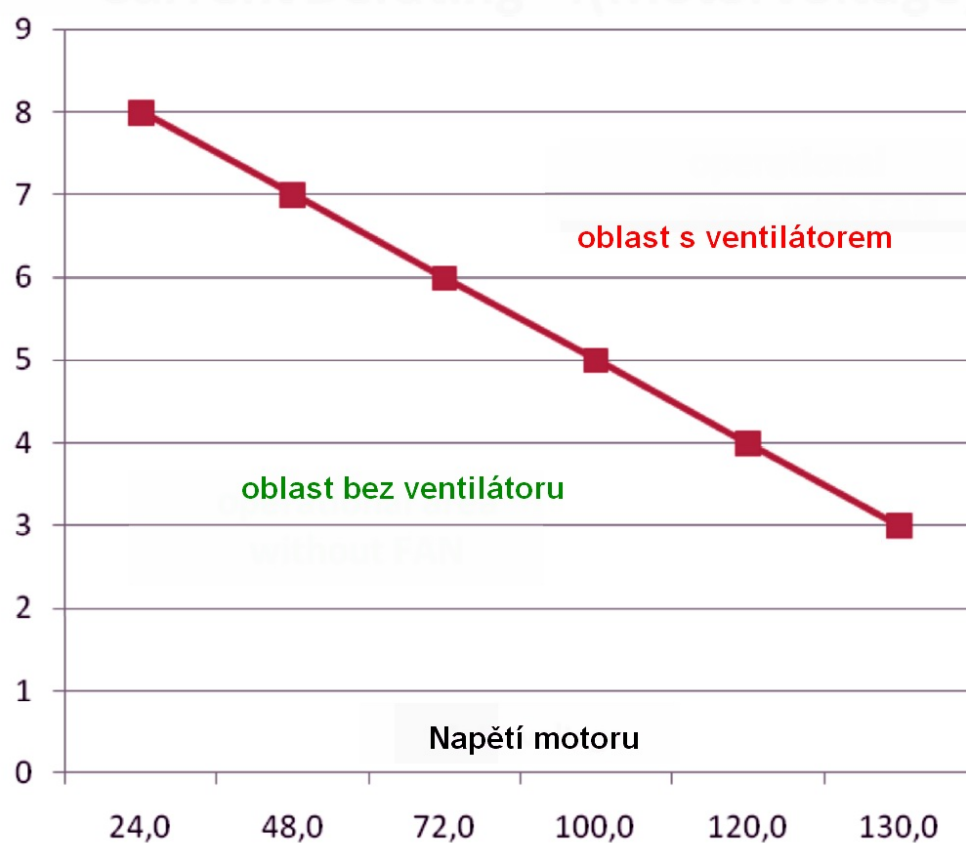
Motor je příliš horký

- pokud je teplota do 85°C, tak se nic neděje



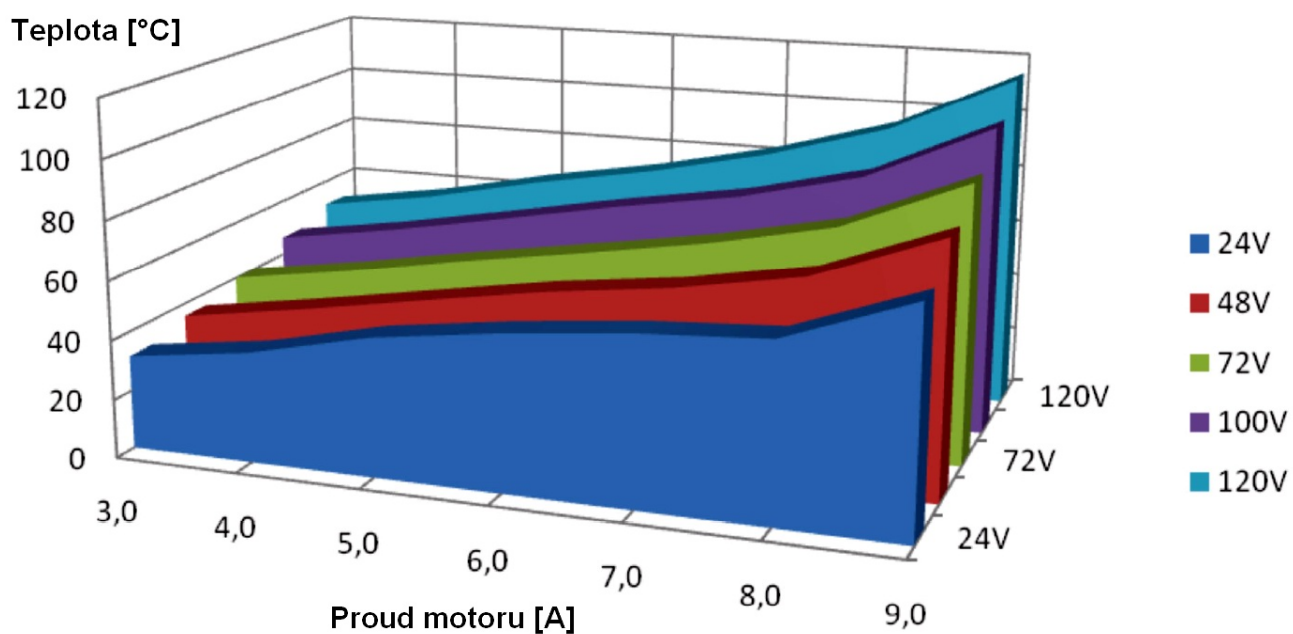
Operační
oblasti:

Proud motoru



Dodatek A

Závislost teploty koncového stupně na napětí a proudu



Průběhy teploty jsou vztaženy k teplotě okolí 23°C

Při teplotě nad 60°C (při proudu více než 5 A) je doporučena varianta s ventilátorem