

Datový list čipu EG8025

Čistě vyhrazený sinusový invertorový čip

R



Historie změn verze

Číslo verze	popis data	
V1.0	12. října 2019 První návrh datového listu EG8025.	
V1.1	10. prosince 2019 1. Zrušte vestavěný pull-up rezistor v popisu pinu. 2. Aktualizujte typické aplikační schéma základní desky 12V/1KW měniče. 3. Aktualizujte schéma desky ovladače zadního měniče EG8025.	
V1.2	12. prosince 2019 1. Aktualizováno schéma desky ovladače měniče zadního stupně EG8025.	
V1.3	7. dubna 2022 1. Přidejte data související s balením QFN70	

Obsah

Obsah.....	3
1. Vlastnosti	5
2. popsat.....	6
3. Oblasti použití	6
4. Špendlíky	7
4.1 Definice pinů LQFP80	7
4.2 Definice pinů QFN70.....	8
4.3 Popis pinu.....	9
5. Schéma struktury	12
5.1 Vnitřní blokové schéma EG8025	12
5.2 Blokové schéma invertorového systému	13
6. Typický aplikační obvod.....	13
6.1 Schéma aplikace balíčku EG8025 LQFP80.....	13
6.2 Schéma aplikace balíku EG8025 QFN70.....	14
6.3 12V vstup, 220V výstup 1KW invertor základní deska schéma aplikace.....	15
6.4 Vstup 24V, výstup 220V Schéma aplikace základní desky 1KW měniče.....	15
6.5 48V vstup, 220V výstup 1KW invertorová základní deska schéma aplikace.....	16
6.6 Schematické schéma 12V vstupní desky zesilovače předního stupně	16
6.7 Schematický diagram 24V/48V vstupní desky zesilovače předního stupně.....	17
7. Elektrické vlastnosti	18
7.1 Mezní parametry	18
7.2 Typické parametry	19
8. Design aplikace.....	dvacet jedna
8.1 Metoda modulace PWM.....	dvacet jedna
8.2 Zpětná vazba výstupního napětí.....	.. dvacet jedna
8.3 Zpětná vazba výstupního proudu dvacet tři
8.4 Teplotní zpětná vazba.....	.. dvacet čtyři
8.5 Zpětná vazba napětí stejnosměrné sběrnice.....	.. dvacet čtyři
8.6 Mrtvý čas	25
8.7 Výměnné ovládání levého a pravého mostního ramene H-mostu.....	26
9. Ochranná funkce	28
9.1 Ochrana proti přetížení výstupu	28
9.2 Výstupní nadproudová ochrana.....	28
9.3 Přepětová a podpětová ochrana stejnosměrné sběrnice.....	28
9.4 Ochrana proti přehřátí desky plošných spojů.....	28
9.5 Ochrana proti přehřátí výkonové trubky.....	28
9.6 Ochrana proti zkratu.....	28
9.7 Špičkový proud elektronky MOS.....	29
10. Vícestrojová aplikace.....	30
10.1 Schematické schéma paralelního provozu jednofázového měniče.....	30
10.2 Schematické schéma třífázového čtyřvodičového měniče.....	31



11. Zkušební režim	32
12. Komunikační funkce (UART)	33
12.1 Popis sériového portu	33
12.2 Funkce APP.....	33
12.2.1 Odesílání zpráv APP.....	33
12.2.2 Příjem zpráv APP.....	34
12.3 Funkce CFG.....	36
12.3.1 Zpráva požadavku CFG.....	36
12.3.2 Zpráva s odpovědí CFG.....	36
12.3.3 0x22 Service-Read DID	37
12.3.4 0x2E Service-Write DID.....	37
12.3.5 0x2F Service-IO Control.....	39
13. Velikost balení.....	40
13.1 LQFP80.....	40
13.2 QFN70	40



Manuál dat čipu EG8025 V1.3

1. Vlastnosti

Používá proudový režim, metodu modulace PWM zarovnanou na střed, může přenášet indukční a kapacitní zátěž	
Frekvence nosiče SPWM je 20 kHz, vhodná pro použití vysoce výkonných MOS elektronek a IGBT elektronek	
Integrované dvě 600V polomůstkové vysokonapětové MOS elektronky měniče s budicí kapacitou $\pm 2A$	
Integrované čtyři nezávislé obvody pro ochranu špičkového proudu MOS elektronek a vestavěné čtyři komparátory referenčního zdroje 200 mV pro uživatele k nastavení hodnot	
ochrany	Integrované čtyři vysokorychlostní operační zesilovače a jeden vysokorychlostní komparátor, dva operační zesilovače pro AC proudový zesilovač, jeden operační zesilovač pro AC výstupní napětí
Zpětná vazba, jeden operační zesilovač se používá pro ochranu proti zkratu a jeden komparátor se	
používá pro ochranu omezující proud	Výstupní napětí a výstupní proud jsou zpracovávány v reálném čase pro každý
cyklus PWM, což umožňuje přesné sledování	Integrovaný výstup signálu synchronního průchodu nulou a nastavitelný 0 stupně/120 stupňů sledování fáze, realizující funkci
třífázového invertoru	
prostřednictvím kaskádování	
Podporuje vícestrojové aplikace	Funkce
konfigurovatelné kolíky:	Ovládání výměny levého a pravého ramena můstku H Volitelná
konfigurace 4 druhů mrtvého času: 300 nS, 500 nS, 1 uS, 1,5 uS	2 pevné sinusové
frekvence volitelné konfigurace: 50 Hz,	
60 Hz	Zapínání a vypínání měkkého
rozběhu	Funkce ochrany měniče: Ochrana DC sběrnice
proti přepětí a podpětí	
Ochrana výstupu proti přetížení	
PC	Ochrana proti přetížení PC Výstup teplotní ochrana
a ochrana proti přehřátí IGBT	
Ochrana proti zkratu na výstupu	Sériová
komunikace může nastavit parametry:	50Hz
čistá sinusovka pevná frekvence	60Hz čistá
sinusovka pevná frekvence	
AC výstupní napětí	
Hodnota teplotní ochrany	
Jmenovitý výkon	Hodnota
Jmenovitý hodnota	
proudové ochrany	Reset poruchy
Čitelné parametry sériové	
komunikace:	Výstupní napětí
střídavého proudu	Výstupní
frekvence střídavého proudu	
Výstupní výkon střídavého	
proudu	Výstupní střídavý proud Napětí stejnosměrné sběrnice Kód poruchy



2. Popis

EG8025 je integrovaný obvod, který využívá aktuální režim, metodu PWM modulace zarovnané na střed a vestavěné dva 600V polomůstkové vysokonapětové MOS měniče.

Digitálně-analogový kombinovaný čip, určený pro invertorové produkty.

Čip využívá technologii CMOS a hlavními interními moduly jsou sinusový generátor SPWM, řídicí obvod mrtvého času, vícekanálová zpětná vazba a ochrana

obvodu zpracování, modul sériové komunikace UART a další funkce.

Čip je zabalen v LQFP80 a QFN70 a vyžaduje pouze malý počet periferních komponent k dosažení míry zkreslení tvaru vlny bez zatížení menší než 1,5 %.

Míra zkreslení tvaru vlny při plném zatížení je menší než 3 % a vlastnosti vysoce přesného výstupního napětí mohou splňovat požadavky na tvar vlny v průmyslu střídačů.

Integruje dva polomůstkové vysokonapětové MOS budiče 600 V. Výstupní proud budiče je ± 2 A. Má čtyři vestavěné nezávislé PWM spínače cyklů po cyklu.

Ochrana proti vypnutí může účinně zabránit poškození MOS v důsledku nadměrného špičkového proudu za extrémních okolností. Kromě toho jsou k dispozici dva kanály SD, jmenovitě SD1 a SD2. SD1 je vypínací kolík po cyklu řidiče 1 HO1 a LO1 a SD2 je vypínací kolík po cyklu ovladače 2 HO2 a LO2. Kombinací funkcí MCU a SD lze realizovat funkci ochrany proti zkratu měniče.

EG8025 má vestavěné komplexní ochranné funkce, které poskytují ochranu proti přepětí a podpětí stejnosměrné sběrnice, ochranu proti podpětí AC výstupu a alarm přetížení.

prompt, indikace ochrany proti přetížení, indikace nadproudové ochrany, indikace ochrany proti přehřátí a indikace ochrany proti zkratu atd.

EG8025 má vestavěnou komunikační funkci UART sériového portu. Uživatelé mohou nastavovat konfigurační parametry a resetovat funkce přes sériový port, mohou také číst provozní stav měniče a související data přes sériový port.

EG8025 podporuje funkci třífázového invertoru prostřednictvím výstupu signálu AC nula a vstupu synchronního fázového signálu a přenášeného přes izolační obvod optočlenu

Nakonec lze pomocí metody sériové kaskády vytvořit třífázový střídač s fázovým rozdílem 120 stupňů.

3. Pole aplikace

Jednofázový čistě sinusový invertor Třífázový

čistě sinusový invertor Nepřerušitelný zdroj

napájení Systém UPS Fotovoltaický invertor pro

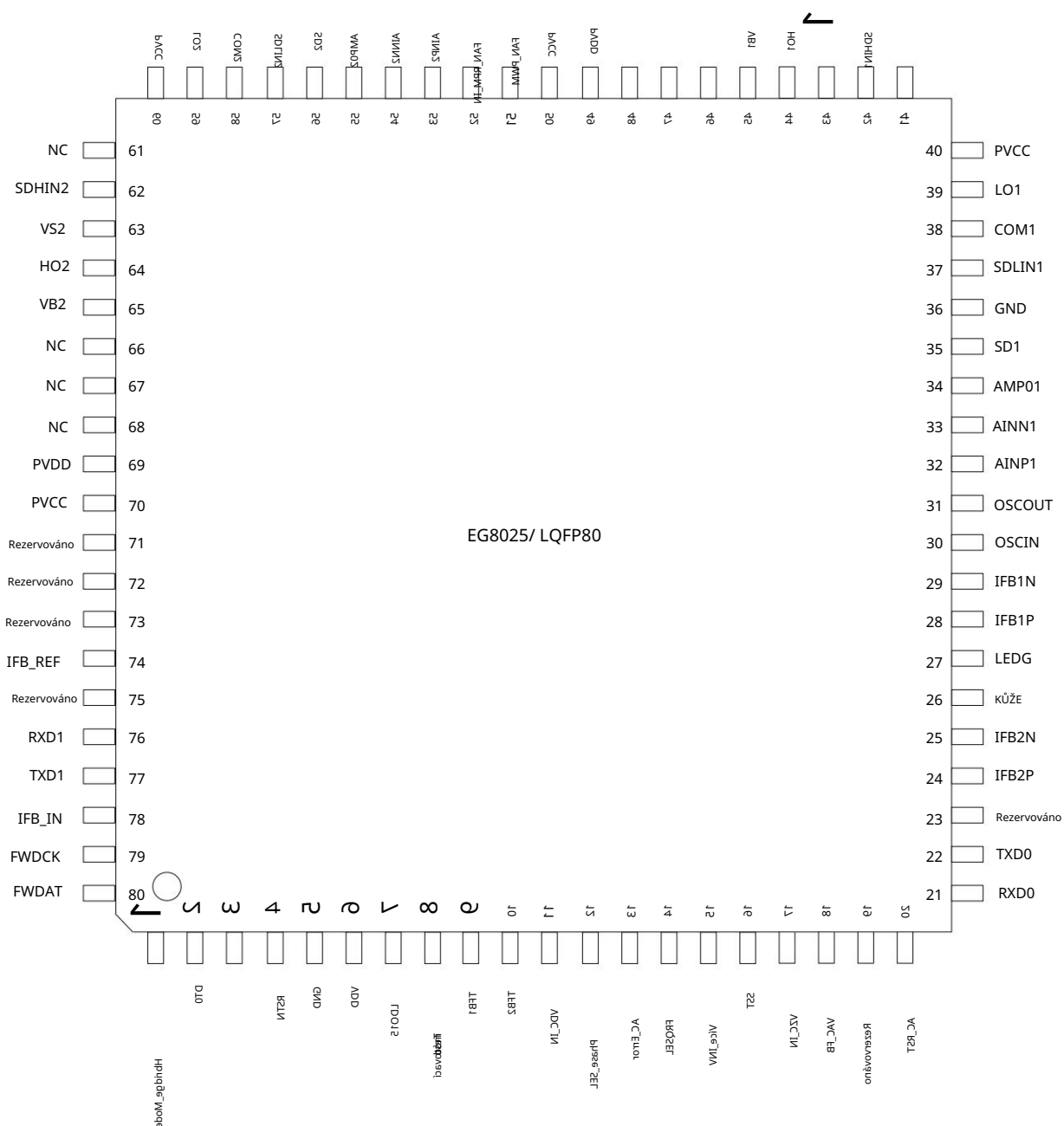
výrobu energie Invertor pro výrobu

větrné energie Lithium-iontový generátor

Akumulační zdroj energie

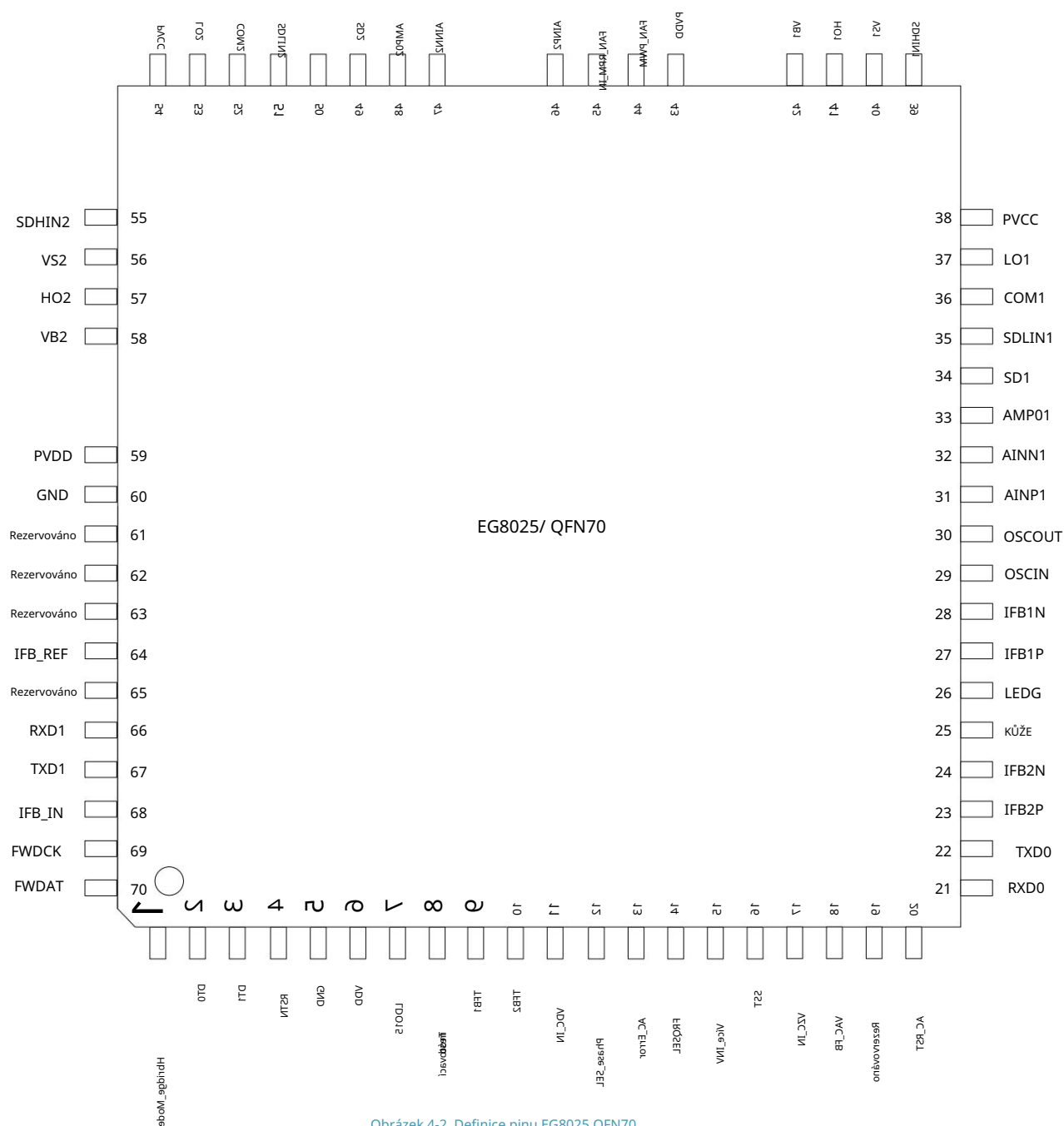
4. Pin

Definice pinů 4.1 LQFP80



Obrázek 4-1 Definice pinů EG8025 LQFP80

4.2 Definice pinů QFN70



Obrázek 4-2. Definice pinu EG8025 QFN70

4.3 Popis pinu

LQFP80 Číslo PIN	QFN70 Číslo PIN	Vytáhněte název	I/O nohy	popsat
1	1	HM	-	Ovládání výměny levého a pravého ramene můstku H
2	2	DT0	I DT1 (pin 3), DT0 (pin 2) slouží k nastavení mrtvého času horní a dolní MOS elektronky výstupu PWM:	DT1:DT0 „00“ je mrtvý čas 300 nS "01" je mrtvý čas 500 nS "10" je mrtvý čas 1,0 uS "11" je mrtvý čas 1,5 uS
3	3	DT1	-	
4	4	RSTN	I čip reset pin, low level reset je platný	
5	5	GND	GND Zemní svorka čipu	
6	6	VDD	+5V napájecí svorka čipu Power	
7	7	LDO15	Výstupní svorka +1,5V čipu Power musí být připojena k externímu kondenzátoru 0,1uF na GND.	
8	8	Testovací mód	-	Test_Mode slouží k nastavení pracovního režimu (tento kolik nelze nechat plovoucí a musí být připojen ke GND nebo 5V, když se nepoužívá) a používá se pro Požadavky na ladění DC/AC měniče: "0" je normální provozní režim "1" je testovací režim, sinusový výstup s otevřenou smyčkou, který se používá k ladění pracovních podmínek hardwarového obvodu
9	9	TFB1	I Vstupní kanál 1 teplotní zpětné vazby, vypnutí při přehřátí vyšší než 3,3 V	
10	10	TFB2	I Vstupní kanál 2 teplotní zpětné vazby, vypnutí při přehřátí vyšší než 3,3 V	
11	11	VDC_IN	I Vstupní zpětné vazby napětí DC sběrnice	
12	12	Phase_SEL	-	Phase_SEL je výběr fáze 0 stupňů/120 stupňů: "0" znamená vybrat sledování 0 stupňů, které může realizovat paralelní nebo vícestrojové hostitelské aplikace. "1" je výběr 120stupňového sledování, které může realizovat aplikaci třífázového měniče
13	13	AC_Error	O Synchronní výstup signálu průchodu nulou	
14	14	FRQSEL	-	FRQSEL slouží k nastavení výstupní frekvence (tento kolik nelze nechat plovoucí a pokud se nepoužívá, musí být připojen ke GND nebo 5V): "0" je výstupní frekvence 50 Hz "1" znamená výstupní frekvenci 60Hz
15	15	Více_INV	-	Multi_INV je kolik pro výběr více strojů (tento kolik nelze nechat plovoucí a musí být připojen ke GND nebo 5V, když se nepoužívá): "0" je hostitel používaný v aplikacích s jedním invertorem nebo s více stroji a nevyžaduje vstup synchronizačního signálu. "1" se používá pro více měničů, které mohou realizovat jednofázový paralelní provoz nebo třífázové třífázové aplikace měničů ve třech jednofázových skupinách. Záleží také na výběru pinu 12. Podrobnosti viz schéma jednofázových paralelních a třífázových měničů.
16	16	SST	-	Vstupní svorka aktivace funkce měkkého startu: "0" znamená, že funkce měkkého startu není podporována "1" podporuje funkci měkkého startu a čas měkkého startu je 1 s
17	17	VZC_IN	-	Vstup synchronizačního signálu s průchodem nuly AC sítě, používaný pro sledování frekvence funkce PFC (tento kolik nelze nechat plovoucí, když se nepoužívá Je třeba připojit ke GND nebo 5V)
18	18	VAC_FB	I Vstupní zpětné vazby AC napětí, používaný pro stabilizaci napětové smyčky	
19	19	Rezervováno	- rezerva	
20	20	AC_RST	-	Resetovací kolik střídavého výstupu (tento kolik nelze nechat plovoucí a je třeba jej připojit k pull-up rezistoru, např. 10K 5V): Vstup "0" je resetovaný výstup a vstup "1" je normální provoz.



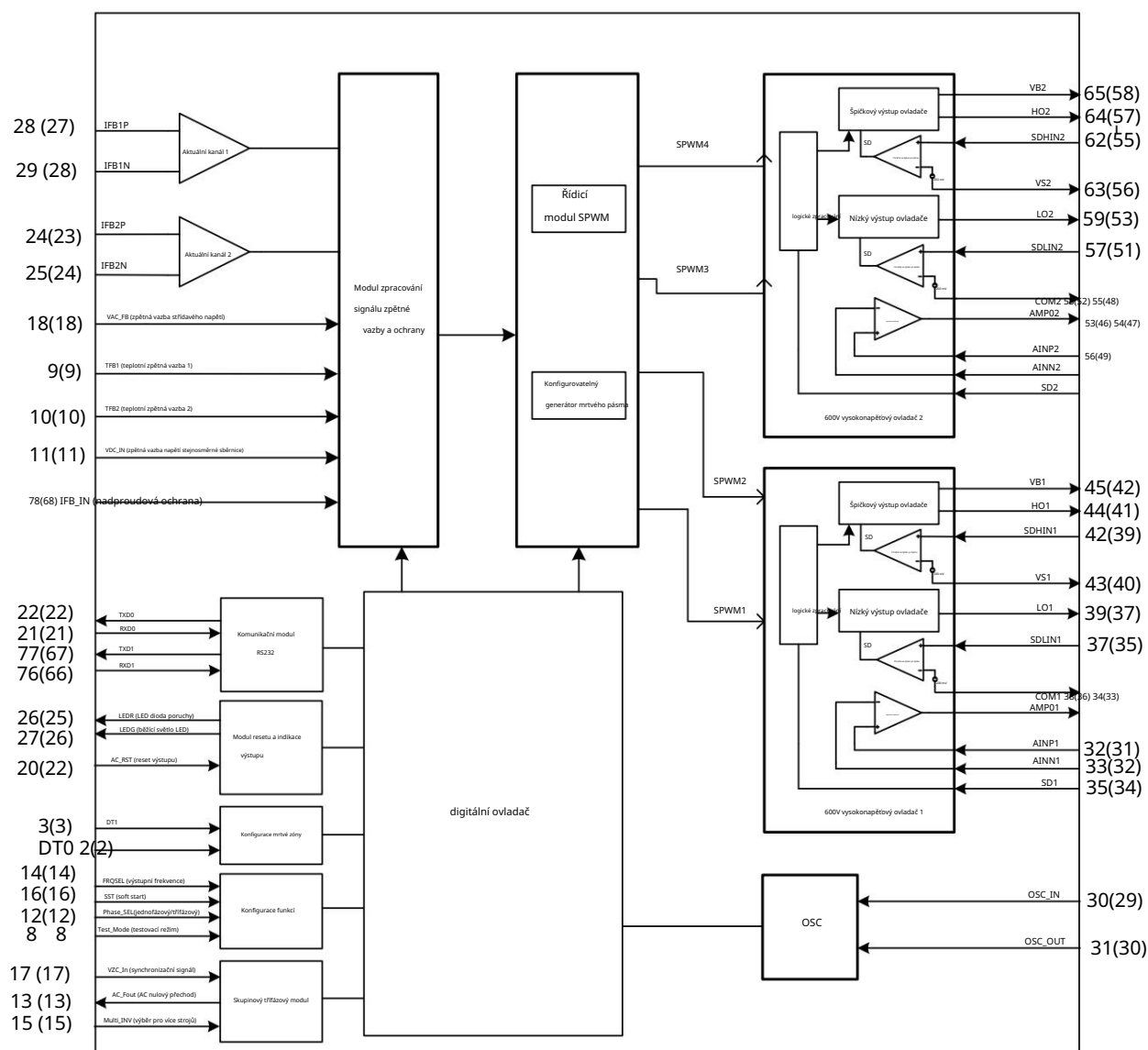
21	21	RXD0	I Svorka 0 pro příjem dat sériové komunikace (tento kolík nelze nechat plovoucí a musí být připojen k pull-up rezistoru, jako je 10K až 5V)
22	22	TXD0	O Odesílání dat sériové komunikace konec 0
23		Rezervováno	- rezerva
24	23	IFB2P	I Kladná vstupní svorka sinusového vzorkování proudu operačního zesilovače 2
25	24	IFB2N	I Záporná vstupní svorka sinusového vzorkování proudu operačního zesilovače 2
26	25	KÚŽE	O Výstup signalizace poruchy LED
27	26	LEDG	O Spustíte výstup indikace LED
28	27	IFB1P	I Kladná vstupní svorka sinusového vzorkování proudu operačního zesilovače 1
29	28	IFB1N	I Vstupní záporná svorka sinusového vzorkování proudu operačního zesilovače 1
30	29	OSCIN	4M krystalový oscilátor pin 1
31	30	OSCOUT	O 4M krystalový oscilátor pin 2
32	31	AINP1	I Kladný vstup operačního zesilovače ovladače 1
33	32	AINN1	I Záporná vstupní svorka operačního zesilovače ovladače 1
34	33	AMP01	O Výstup operačního zesilovače ovladače 1
35	34	SD1	I SD konzole jednotky 1
36	60	GND	Uzemnění signálu GND pro řidiče 1
37	35	SDLIN1	I Vstupní terminál pro ochranu špičkového proudu MOS elektroniky driveru 1, vnitřní referenční napětí je 200 mV
38	36	COM1	I Napájecí zem čipu ovladače 1
39	37	LO1	O Nízký výstup pohonu brány řidiče 1
40	38	PVCC	Napájecí zdroj pro driver 1, rozsah napětí je 10V-20V
41		NC	- prázdné nohy
42	39	SDHIN1	I Vstupní terminál pro ochranu špičkového proudu MOS trubice Driver 2, vnitřní referenční napětí je 200 mV
43	40	VS1	O Výstup plovoucího terminálu na horní straně ovladače 1
44	41	HO1	O Výstup pohonu horní brány řidiče 1
45	42	VB1	Napájení Plovoucí napájecí zdroj ovladače 1 vyžaduje externí 10uF bootstrap kondenzátor.
46		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
47		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
48		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
49	43	PVDD	Napájení pohání logické napájení čipu 1. Rozsah vstupního napětí je 3V-5V.
50		PVCC	Napájení je napájení čipu napájecího ovladače 1. Rozsah vstupního napětí je 10V-20V.
51	44	FAN_PWM	O Výstup signálu ovládání ventilátoru
52	45	FAN_RPM_I N	Vstup signálu rychlosti ventilátoru (tento kolík nemůže zůstat plovoucí a pokud se nepoužívá, musí být připojen ke GND nebo 5V)
53	46	AINP2	I Kladná vstupní svorka operačního zesilovače ovladače 2
54	47	AINN2	I Záporná vstupní svorka operačního zesilovače ovladače 2
55	48	AMP02	O Výstup operačního zesilovače ovladače 2
56	49	SD2	I SD konzole jednotky 2
57	51	SDLIN2	I Vstupní svorka pro ochranu špičkového proudu MOS trubice Driver 2, vnitřní referenční napětí je 200 mV
58	52	COM2	GND Napájecí zem pro driver 2
59	53	LO2	O Nízký výstup pohonu brány řidiče 2
60	54	PVCC	Napájení je napájení čipu napájecího ovladače 2. Rozsah vstupního napětí je 10V-20V.
61		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí



62	55	SDHIN2	I Vstupní terminál pro ochranu špičkového proudu MOS trubice Driver 2, vnitřní referenční napětí je 200 mV
63	56	VS2	O Vysokorychlostní plovoucí terminálový výstup ovladače 2
64	57	HO2	O Výstup pohonu horní brány řidiče 2
65	58	VB2	Napájení: Plovoucí napájecí zdroj ovladače 2 vyžaduje externí 10uF bootstrap kondenzátor.
66		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
67		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
68		NC	- Prázdný kolík pro izolaci vysokého napětí
69	59	PVDD	Napájení pohánění logické napájení čipu 2. Rozsah vstupního napětí je 3V-5V.
70		PVCC	Napájecí zdroj čipu napájecího ovladače 2, rozsah vstupního napětí je 10V-20V
71	61	Rezervováno	- rezerva
72	62	Rezervováno	- rezerva
73	63	Rezervováno	- rezerva
74	64	IFB_REF	I Nastavení referenční hodnoty nadproudu
75	65	Rezervováno	- rezerva
76	66	RXD1	I Konec 1 pro příjem dat sériové komunikace (tento kolík nelze nechat plovoucí, je vyžadován pull-up rezistor, například 10K až 5V)
77	67	TXD1	O Konec odesílání dat sériové komunikace 1
78	68	IFB_IN	I Vstup signálu vzorkovacího odporu proudu, používán hlavně pro nadproudovou ochranu
79	69	FWCLK	I Hodiny aktualizace firmwaru
80	70	FWDAT	I Data aktualizace firmwaru

5. Schéma struktury

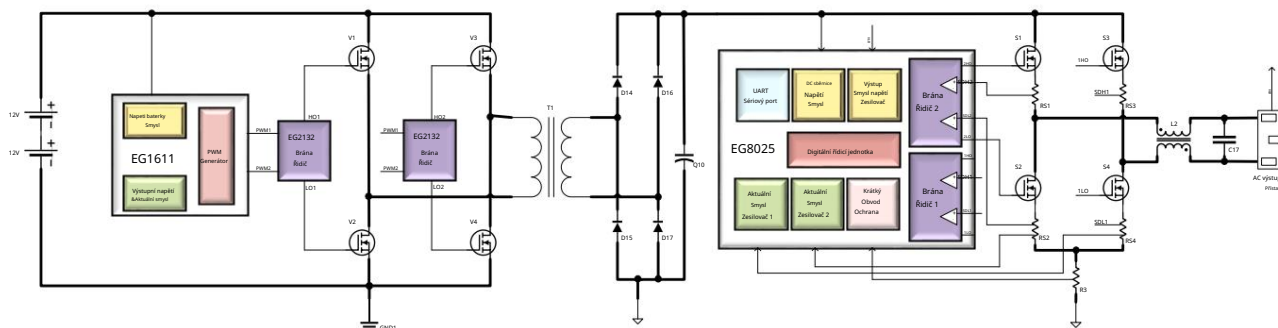
Vnitřní blokové schéma 5.1EG8025



Obrázek 5-1: Strukturální blokové schéma EG8025

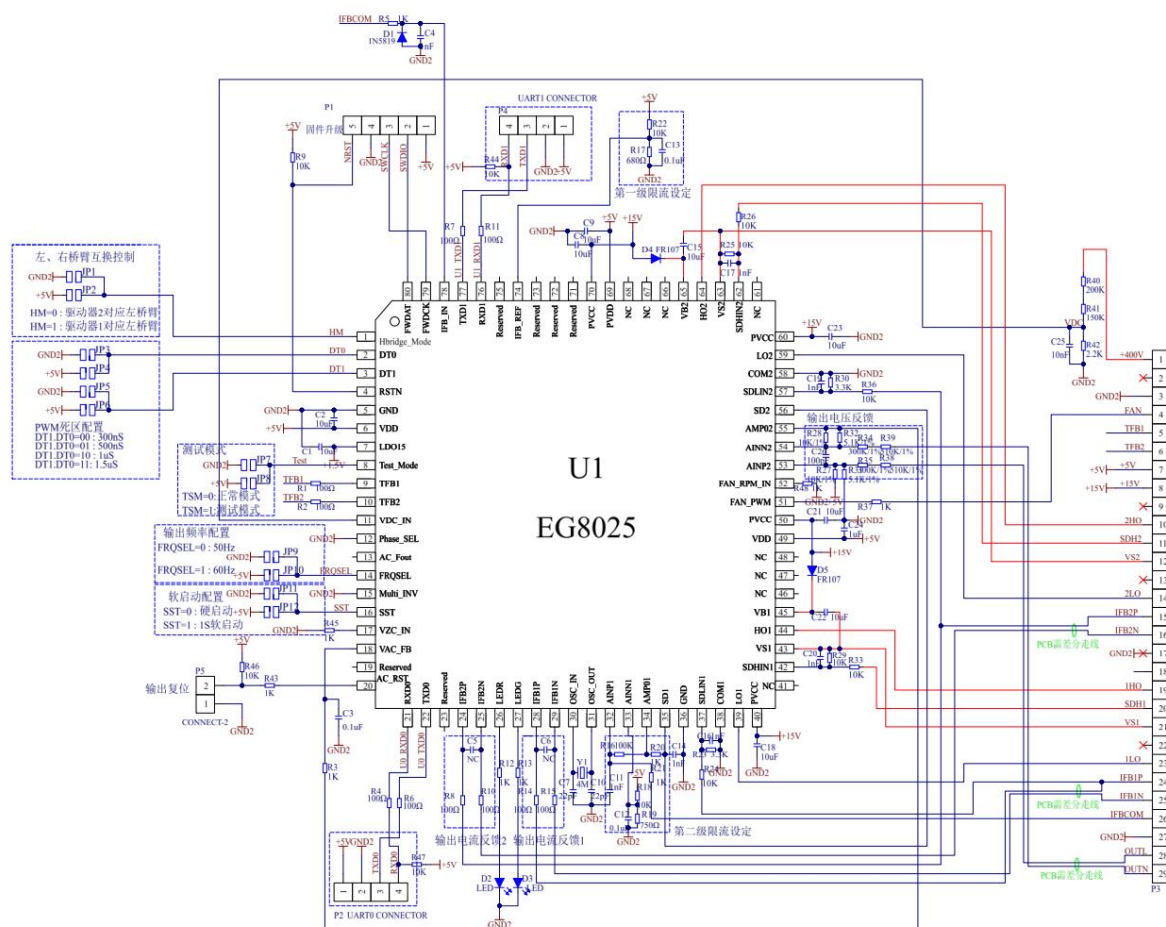
Poznámka: Čísla mimo závorky na obrázku výše jsou definice pinů pouzdra LQFP80 a čísla v závorkách jsou definice pinů pouzdra QFN70.

5.2 Blokové schéma systému měniče



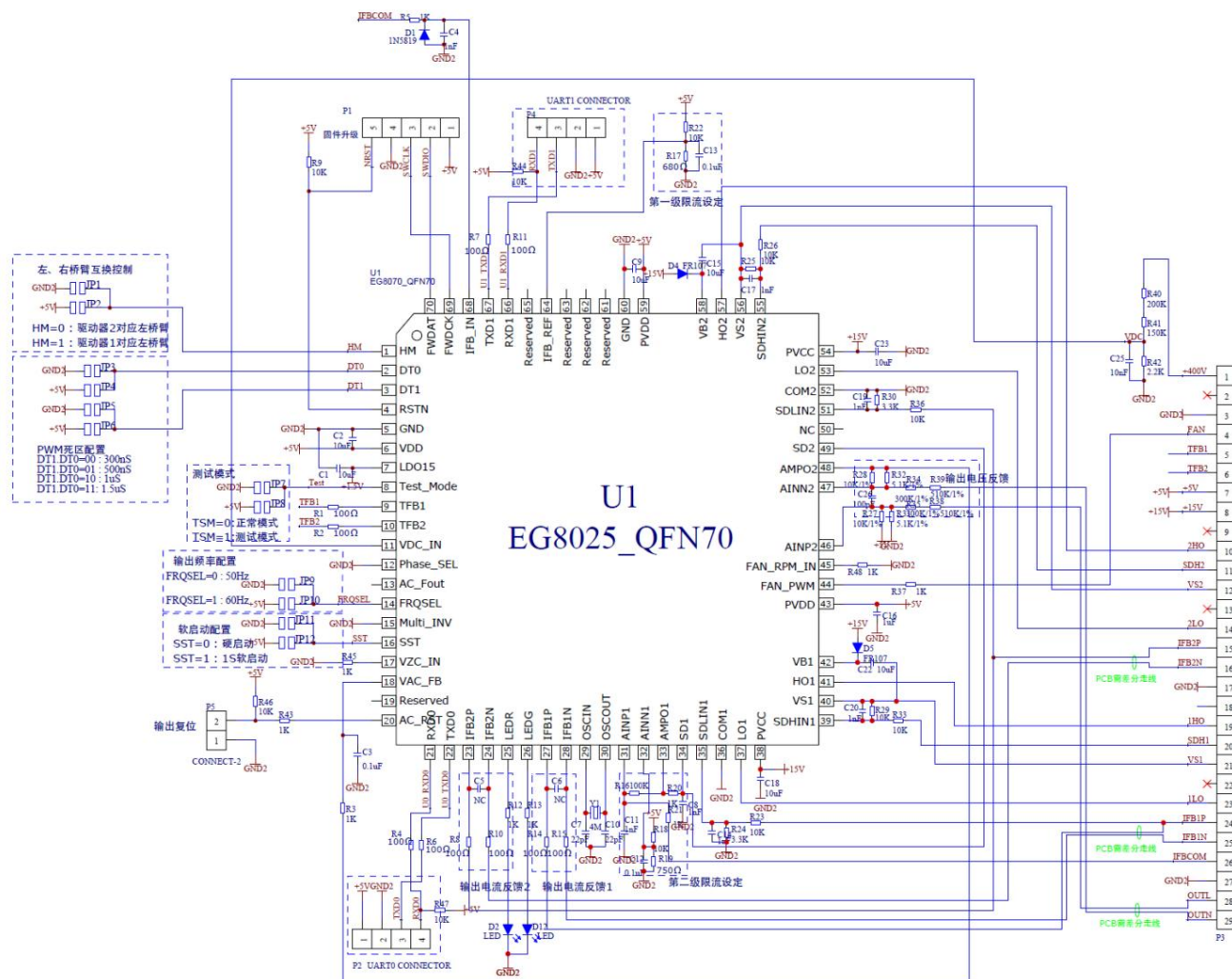
6. Typický aplikační obvod

Schéma aplikace balíčku 6.1 EG8025 LQFP80



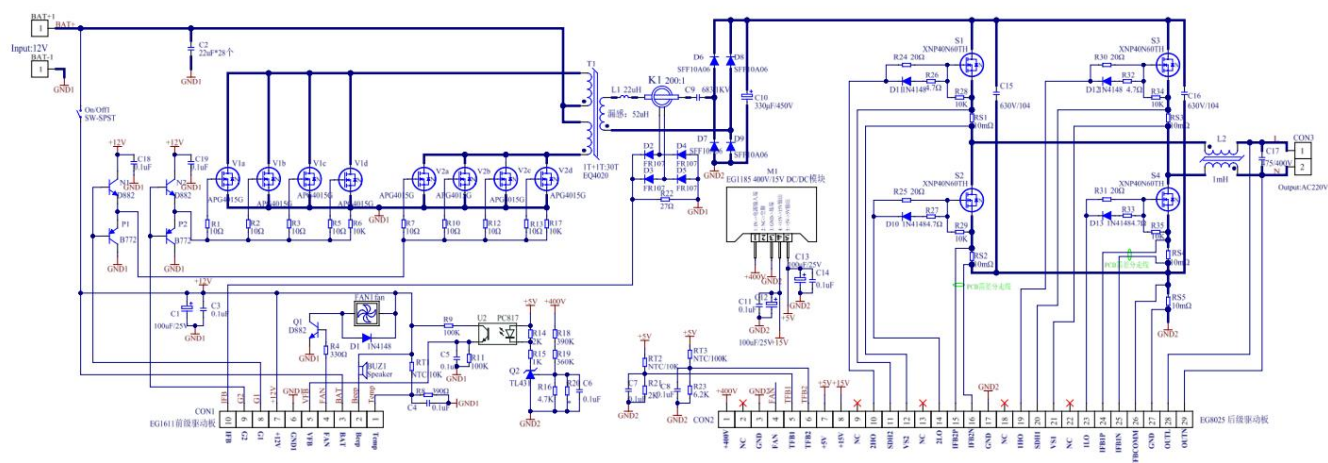
Obrázek 6-1 Schéma aplikace balíčku EG8025 LQFP80

Schéma aplikace balíčku 6.2EG8025 QFN70



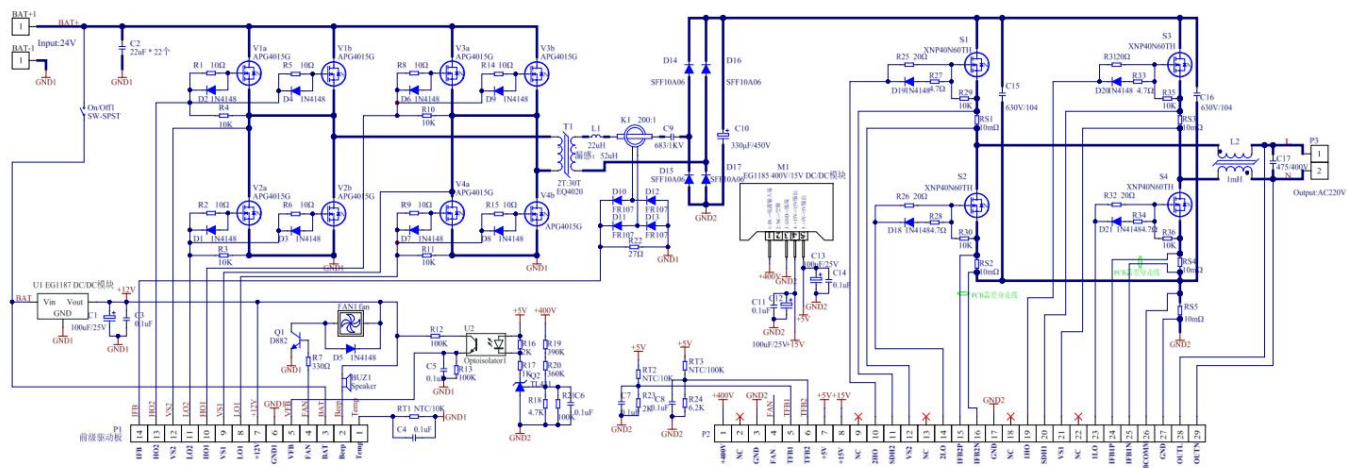
Obrázek 6-2 Schéma aplikace balíčku EG8025 QFN70

6.3 12V vstup, 220V výstup 1KW invertor základní deska schéma aplikace



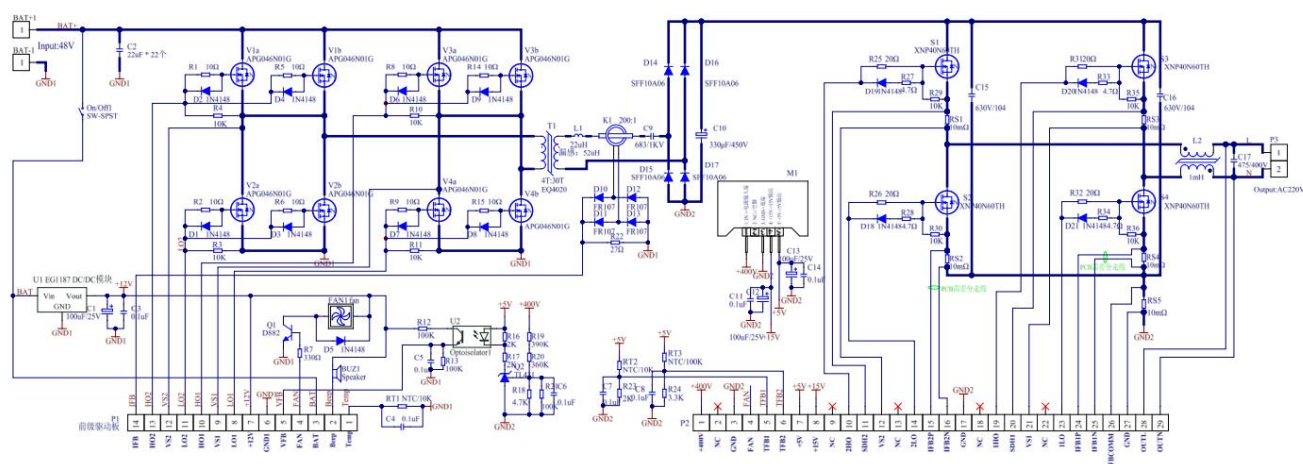
Obrázek 6-3. Schéma aplikace základní desky 12V vstup/1KW měniče

6.4 Vstup 24V , výstup 220V Schéma aplikace základní desky 1KW invertoru

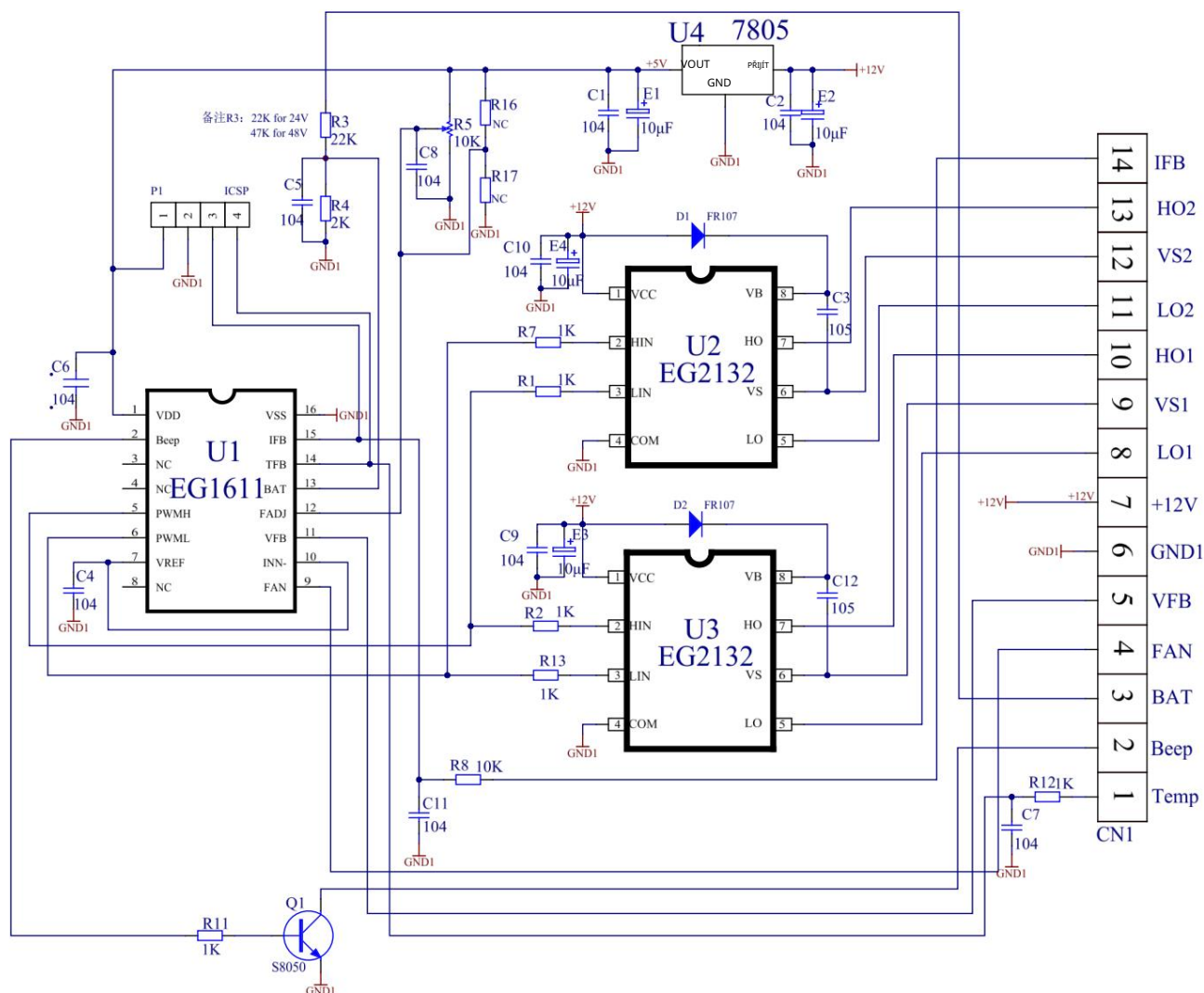


Obrázek 6-4. Schéma aplikace základní desky 24V vstup/1KW měniče

6,5 48V vstup, 220V výstup 1KW inverter základní deska schéma aplikace



6.7 Schematický diagram desky předního zesilovače se vstupem 24V/48V



Obrázek 6-7 Schematický diagram 24V/48V vstupní/předzesilovací desky zesilovače

7. Elektrické charakteristiky

7.1 Mezní parametry

Žádné další pokyny, za podmínky $T_A=25^{\circ}\text{C}$

Symbolický název parametru		Zkušební podmínky minimální a maximální jednotky			
Vysokonapěťový ovladač MOS					
PVCC	Napájení pohonu	PVCC pin vzhledem k COM Napětí	-0,3	20	V
PVDD	Výkon logiky pohonu	PVDD kolík vzhledem k GND Napětí	-0,3	5.5	V
VB1, VB2	Bootstrap high-end napájecí zdroj	-	-0,3	600	V
HO1, HO2	špičkový výstup	-	VS-0,3	VB+0,3	V
VS1, VS2	plovoucí půda	-	VB-20	VB+0,3	V
SDHIN1, SDHIN2	Vstupní kladná svorka špičkového komparátoru SD	-	VS-0,3	VS+5	V
LO1, LO2	nízký koncový výkon	-	-0,3	PVCC + 0,3	V
SDLIN1, SDLIN2, kladná svorka vstupu komparátoru SD na spodní straně		-	-0,3	5.5	V
SD1, SD2	Vstup logického ovládání SD	-	-0,3	5.5	V
AINP1AINP2AINN1 AINN2, AMP01, AMP02	Operační zesilovač	-	-0,3	5.5	V
digitální ovladač					
VDD	zdroj napájení	Napětí kolíku VDD vzhledem k GND lis	-0,3	7	V
I/O	Všechny vstupní a výstupní porty	Všechny I/O piny na GND Napětí	-0,3	7	V
Isink	Maximální výstupní proud výstupního kolíku	-	-	10	mA
Zdroj	Maximální výstupní proud výstupního pinu	-	-	-10	mA
OSHLAO	teplota okolí	-	-45	105	°C
Tstr	Skladovací teplota	-	-65	125	°C

Poznámka: Překročení uvedených extrémních parametrů může způsobit trvalé vnitřní poškození čipu a provoz v extrémních podmínkách po dlouhou dobu ovlivní spolehlivost čipu.

7.2 Typické parametry

Pokud není uvedeno jinak, při TA=25°C, OSC=4MHz

symbol	Název parametru	Podmínka testu	Minimum	Typická	Maximální	Jednotka
PVCC	Výkon pohonu zdroj	Napětí PVCC pinu vzhledem k COM lis	10	15	18	V
PVDD	logika pohonu	Napětí kolíku PVDD vzhledem k GND lis	3	5	-	V
VDD	Napájení ovladače	Napětí kolíku VDD vzhledem k GND lis	2.7	5	5.5	V
IPvcc	PVCC klidový proud	PVCC=15V	-	1	1.2	mA
IPvdd	PVDD klidový proud	PVDD=5V	-	1	1.2	mA
Ivdd	Klidový proud VDD	VDD=5V	-	30	50	mA
Vysokonapětový ovladač MOS						
VB1, VB2	Špičková dodávka ovladačů Porovnání	Relativní svorkové napětí COM	10	-	600	V
SDHIN1, SDHIN2	Vysokého proudu elektrického napájení přístroj	Relativní VS napětí	-	200	-	mV
SDLIN1, SDLIN2	Porovnání proudu na nízké straně přístroj	Relativní svorkové napětí COM	-	200	-	mV
SD1, SD2	Vstup logického ovládání SD vstup	Napětí vzhledem k GND	0	-	5	V
zpětná vazba						
VAC_FB	Kanál zpětné vazby napětí Stejnoseměrná součást společného režimu	VDD=5V	-	1,65	-	V
	Kanál zpětné vazby napětí Sinusová referenční amplituda zdroje hodnota	VDD=5V	-	1.36	-	V
IFB1P, IFB1N	Aktuální kanál zpětné vazby 1 vstup zesilovače	VDD=5V	-	-	320	mV
IFB2P, IFB2N	Aktuální kanál zpětné vazby 2 kladný vstup zesilovače konec	VDD=5V	-	-	320	mV
TFB1	Teplotní měřítko ochrany Napětí 1	VDD=5V	-	3.3	-	V
TFB2	Teplotní měřítko ochrany Napětí 2	VDD=5V	-	3.3	-	V
VDC_IN	Napětí stejnosměrné sběrnice Chránit	VDD=5V	1.8	-	2.8	V

Komunikace RS232						
TXD0, TXD1	Vout(H) Výstupní vysoký potenciál	VDD=5V, IOH=-10mA	3.5	5,0	-	V
	Vout(L) Nízká úroveň výstupu	VDD=5V, IOL=10mA	-	0	0,3	V
RXD0, RXD1	Vin(H) Vstupní vysoký potenciál	VDD=5V	3.0	5,0	5.5	V
	Víno (L) Vstupní nízký potenciál	VDD=5V	-0,3	0	1	V
Řídicí modul a indikační modul						
LEDR, LEDG, AC_Fout	Vout(H) Výstupní vysoký potenciál	VDD=5V, IOH=-10mA	3.5	5,0	-	V
	Vout(L) Nízká úroveň výstupu	VDD=5V, IOL=10mA	-	0	0,3	V
Hbridge_Mode, DT0, DT1, Test_Mode, Phase_SEL, FRQSEL,Multi_INV,SST, VZC_IN,AC_RST	Vin(H) Vstupní vysoký potenciál	VDD=5V	3.0	5,0	5.5	V
	Víno (L) Vstupní nízký potenciál	VDD=5V	-0,3	0	1	V

8. Návrh aplikace

8.1 Metoda PWM modulace

EG8025 používá metodu středově zarovnané PWM modulace s modulační frekvencí 20KHz. Výhodou této modulační metody je, že frekvence spínací elektronky na H-můstku je 20 kHz, spínací frekvence výstupního induktoru a výstupního kondenzátoru je dvojnásobek frekvence PWM (40 kHz). Spínací ztráta je stejná a frekvence působící na výstupní induktor a kondenzátor je dvakrát vyšší než u tradičního. Tato modulační metoda může snížit objem a průměr vodiče induktoru.

8.2 Zpětná vazba výstupního napětí

EG8025 používá operační zesilovač na kolicích 53, 54 a 55 k vytvoření diferenčního zesilovače. Vzorkuje střídavé výstupní napětí v reálném čase. Rychlost úpravy výstupního napětí je každý cyklus PWM (50uS). Ve srovnání s tradičním špičkovým napětím měniče metoda vzorkování, přesnost výstupního napětí a dynamická doba odezvy EG8025 jsou výrazně vylepšeny a zkreslení tvaru vlny může být do 3%.

Vnitřní sinusová napětová reference EG8025 je 50Hz nebo 60Hz sinusová vlna s DC offsetem 1,65 V + amplitudou 1,36 V. Po zesílení diferenčním operačním zesilovačem a superpozici DC offsetu 1,65 V je odeslána do 18-pin VAC_FB EG8025. Po výpočtu chyby se upraví odpovídající výstupní napětí. Pro konkrétní aplikační schémata zapojení se prosím podívejte na obrázek 8.2a a obrázek 8.2b.

Při aplikaci je nutné zajistit symetrii vnějšího odporu diferenčního operačního zesilovače, tj. $(R_{39}+R_{34})=(R_{38}+R_{35})$, $(R_{28}/R_{32})=(R_{27}/R_{31})$. Nastavení hodnoty výstupního napětí, následující vzorec výpočtu je pro referenční návrh: Kroky výpočtu

pro výstupní napětí 230V, schéma struktury obvodu je znázorněno na obrázku 8.2a:

Prvním krokem je výpočet DC offsetu: výstup operačního zesilovače $V_{out_DC} = \frac{R_{31}}{R_{32}} \times 5V = 5,1K/15,1K \times 5V = 1,68V$ (viz obrázek 8.2a)

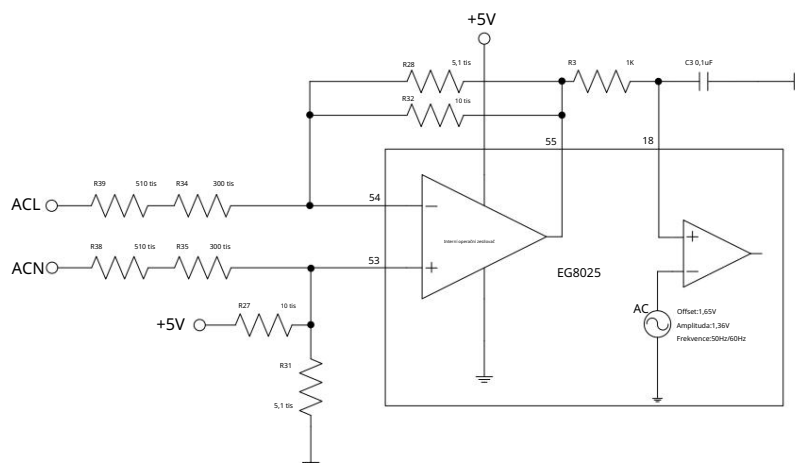
Krok 2. Vypočítejte faktor zesílení operačního zesilovače: $A=(R_{28}/R_{32})/(R_{39}+R_{34})$ Krok 3.

Vypočítejte výstupní napětí: $V_{out_AC}=A \times V_{in}$

$$V_{out_AC} = \frac{R_{28} // R_{32}}{R_{39} + R_{34}} \times (V_{ACL} - V_{ACN}) = \frac{1}{1240} \times (V_{ACL} - V_{ACN}) \quad (\text{viz obrázek 8.2a})$$

Z výše uvedeného vzorce lze usoudit, že zesilovací faktor tohoto operačního zesilovače je 1/240násobek. Například při výstupu AC 230V je špičkové napětí 325V. Po zesílení 1/240násobkem diferenčního provozního zesilovače, je to vstup na pin 18 EG8025. Jeho amplituda pro

$V_{AC_FB}=V_{out_DC}+V_{out_AC}=1,68V+1,35V=3,03V$ a poté upravte výstupní napětí po výpočtu chyby vnitřního obvodu.



Obrázek 8.2a Schéma zpětné vazby pro výstupní napětí AC 230V

Pro kroky výpočtu pro výstup 120 V je schéma struktury obvodu znázorněno na obrázku 8.2b s parametry:

Prvním krokem je výpočet DC offsetu: výstup operačního zesilovače $V_{out_DC} = \frac{R_{31}}{R_{27} + R_{31}} \times 5V = 5,1K/15,1K \times 5V = 1,68V$ (referenční obrázek hodnoty odporu

8,2b)

Druhým krokem je výpočet zesilovacího faktoru operačního zesilovače: $A = (R_{28}/R_{32})/(R_{39} + R_{34})$

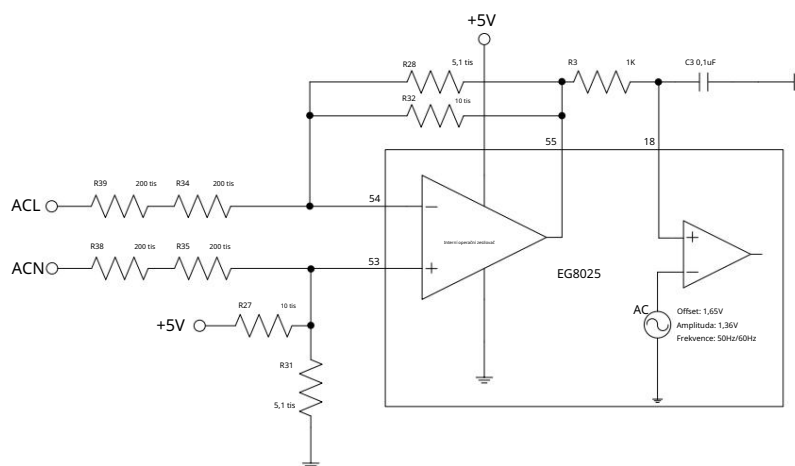
Krok 3. Vypočítejte výstupní napětí: $V_{out_AC} = A \times V_{in}$

$$V_{out_AC} = \frac{R_{28} // R_{32}}{R_{34} + R_{39}} \times (V_{ACL} - V_{ACN}) = \frac{1}{1118} \times (V_{ACL} - V_{ACN}) \text{ (hodnota odporu viz obrázek 8.2b)}$$

Z výše uvedeného vzorce lze usoudit, že zesilovací faktor tohoto operačního zesilovače je 1/1118 krát. Například když je špičkové napětí výstupu AC 120V 170V, rozdíl

Po zesílení 1/1118 krát suboperačním zesilovačem je vstup na pin 18 EG8025 a jeho amplituda je

$V_{AC_FB} = V_{out_DC} + V_{out_AC} = 1,68V + 1,44V = 3,12V$ a poté upravte výstupní napětí po výpočtu chyby vnitřního obvodu.



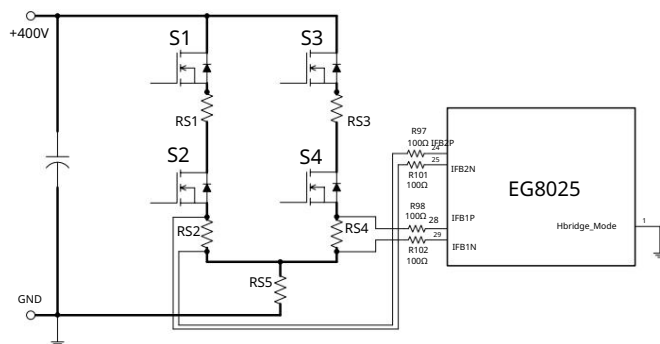
Obrázek 8.2b Schéma zpětné vazby pro výstupní napětí AC 120V

8.3 Zpětná vazba výstupního proudu

EG8025 používá pro vzorkování výstupního proudu metodu střídavého otáčení. Struktura obvodu je znázorněna na obrázku 8.3a. IFB1P, IFB1N a IFB2P, IFB2N vzorkuje proud na rezistorech RS2 a RS4. Po 9,5násobném zesílení vnitřního zesílení je odeslán do modulu interní zpětné vazby k výpočtu. Při směřování PCB, IFB1P, IFB1N a IFB2P, IFB2N je třeba použít diferenciální signálové vedení a zapojte je do série na IFBxP a IFBxN. Doporučená hodnota odporu je 100 Ω, jako např. R97, R98, R101 a R102 na obrázku 8.3a níže. Pokud uživatel potřebuje změnit tuto hodnotu, doporučuje se nepřekročit 1KΩ, jinak to ovlivní zesílení interního zesilovače.

Hodnota proudové zpětné vazby EG8025 nastavuje limit maximálního saturačního proudu. Maximální saturační proud je: $I_{max} = 3000 \text{ mV} / 9,5 / R_s$. Pokud je vybráno R_s Při 0,01Ω lze získat maximální proud $I_{max} = 3000 \text{ mV} / 9,5 / 0,01 \Omega = 31,5 \text{ A}$. Tato hodnota proudu je vhodnější pro aplikace s invertorem 1,5KW. Pro různé výkonové aplikace lze zvolit hodnoty vzorkovacích odporů různých odporů Pro výpočet můžete použít výše uvedený vzorec.

Během aplikace nemohou být kolíky IFB1P, IFB1N a IFB2P, IFB2N ponechány plovoucí nebo uzemněné, musí být zapojeny přesně v souladu s kapitolou 8.7. jinak nemůže být výstupem normální sinusový průběh.



Obrázek 8.3a Schéma zpětné vazby výstupního proudu

Během hromadné výroby, s ohledem na to, že chyby v přesnosti hardwaru vedou k odchylkám ve výstupním napětí a výstupním proudu, poskytuje společnost Yijing Micro Company software hostitelského počítače K dispozici je software pro korekci výstupního napětí a výstupního proudu. Uživatelé mohou přejít na naši webovou stránku nebo nás kontaktovat a stáhnout si odpovídající software hostitelského počítače.

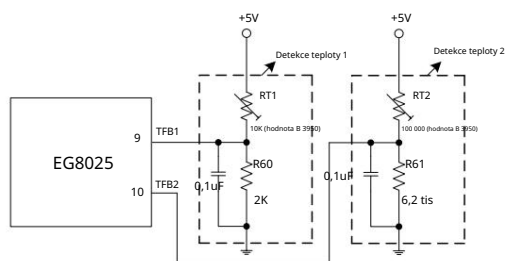
8.4 Teplotní zpětná vazba

EG8025 poskytuje dva kanály teplotní zpětné vazby TFB1 a TFB2 pro detekci a ochranu teploty. TFB1 se používá hlavně pro teplotní ochranu na úrovni desky plošných spojů.

Ochrana, TFB2 se používá hlavně pro teplotní ochranu výkonových elektroněk. Struktura obvodu je znázorněna na obrázku 8.4a.

Detekční obvod TFB1 se skládá z RT1 a rezistoru R60 tvořící jednoduchý obvod děliče napětí. RT1 volí NTC termistor s odporem 10K (B konstantní hodnota je 3950) při 25°C. Stahovací rezistor R60 volí 2KΩ. Přehřátí pinu TFB1 Hodnota napětí je nastavena na 3,3 V, což odpovídá hodnotě teplotní ochrany asi 85 °C (hodnota odporu NTC je v tuto chvíli 1,08 K). teplotní ochrana je 10°C, to znamená opuštění ochrany proti přehřátí, když je pod 75°C.

Detekční obvod TFB2 se skládá z RT2 a rezistoru R61, který tvoří jednoduchý obvod rozděluje napětí. TFB2 využívá hlavně teplotní ochranu výkonové elektronky. RT2 volí NTC termistor s odpovídajícím odporem 100K (B konstantní hodnota je 3950) při 25 °C a stahovací rezistor R61. Zvolte 6,2KΩ, nastavte hodnotu napětí proti přehřátí pinu TFB1 na 3,3V, což odpovídá hodnotě teplotní ochrany asi 130°C (hodnota odporu NTC je 3,526K v tomto okamžiku) a hodnota hystereze pro opuštění přehřátí je 10 °C, což je nižší hodnota než při ukončení ochrany proti přehřátí při 120 °C.



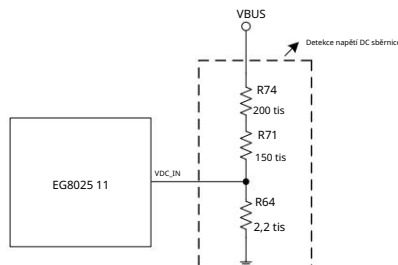
Obrázek 8.4a Obvod detekce teploty EG8025

8.5 Zpětná vazba napětí DC sběrnice

Aby se zabránilo poškození způsobenému příliš vysokým nebo příliš nízkým vstupním napětím sběrnice do měniče, má čip EG8025 vestavěný obvod detekce napětí sběrnice, který zajišťuje dvě funkce vypnutí přepětí a podpětí DC sběrnice. Jak je znázorněno na obrázku 8.5a, napětí sběrnice je detekováno přes pin 11 EG8025 a externí napěťový dělicí odpor.

Hodnota vypnutí při přepětí uvnitř čipu EG8025 je 2,8 V. Podle parametrů na obrázku 8.5a je odpovídající hodnota přepětové ochrany 440 V a doba zpoždění je 500ms, hodnota hystereze pro výstup z přepětové ochrany je 10V, to znamená, že výstupní přepětová ochrana je nižší než 430V.

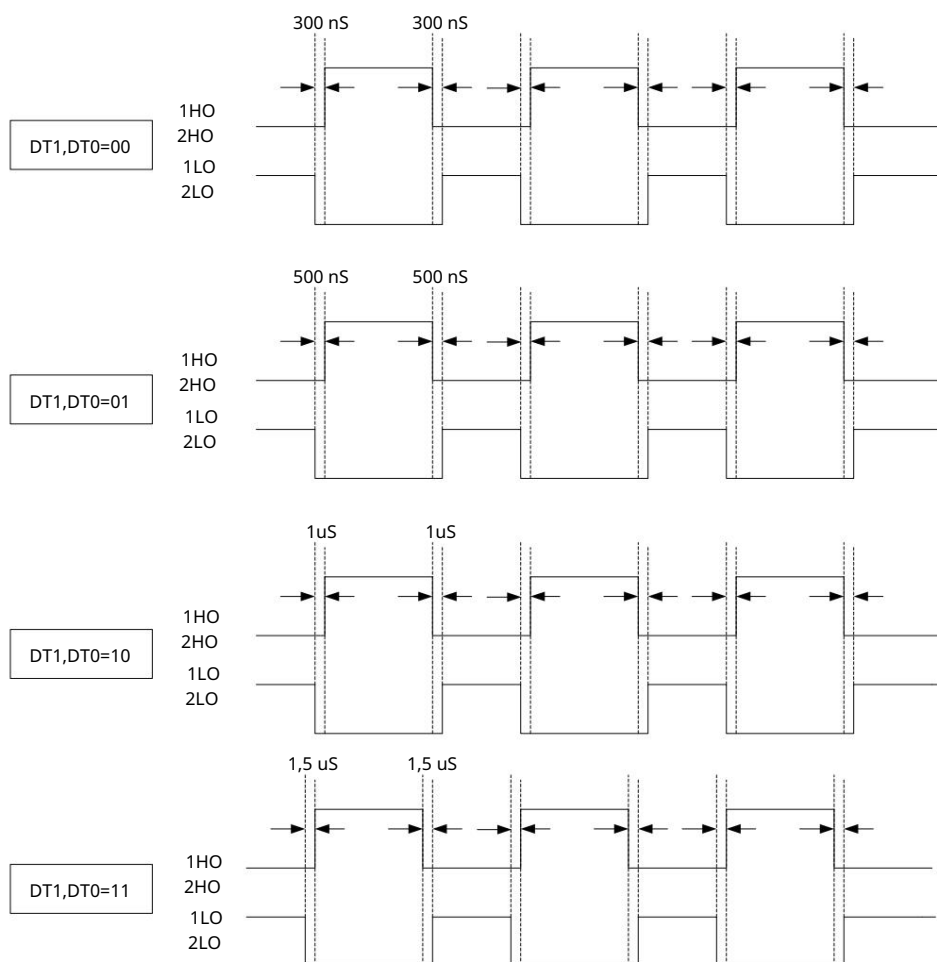
Hodnota podpětového vypnutí je 1,8 V. Podle parametrů na obrázku 8.5a je odpovídající hodnota podpětové ochrany 290 V, doba zpoždění je 10 S a podpětová ochrana je opuštěna. Hodnota hystereze je 30V, to znamená, že opouští podpětovou ochranu, když je vyšší než 320V.



Obrázek 8.5a Detekční obvod napětí DC sběrnice EG8025

8.6 Mrtvý čas

Piny DT1 a DT0 čipu EG8025 řídí mrtvý čas. Řízení mrtvých časů je jedním z důležitých parametrů výkonové MOS elektronky. Pokud není mrtvý čas nebo je příliš malý, způsobí horní a dolní výkon MOS elektronky vést současně a spálit MOS elektronku. Pokud je mrtvá zóna příliš velká, způsobí zkreslení tvaru vlny a vážné zahřátí výkonové elektronky. Obrázek 8.6a ukazuje sekvenci řízení vnitřní mrtvé zóny EG8025. Na obrázku se piny DT1 a DT0 používají k nastavení 4 druhů mrtvého času. „00“ je 300 nS mrtvý čas. Zónový čas, „01“ je 500 nS mrtvý čas, „10“ je 1 uS mrtvý čas, „11“ je 1,5 uS mrtvý čas.



Obrázek 8.6a Mrtvá doba HO1, HO2 a LO1, LO2

8,7 H -můstek ovládání výměny levého a pravého ramene

Aby bylo možné zvážit rozložení desky plošných spojů, je nutné zaměnit levé a pravé rameno můstku, aby se usnadnilo zapojení. EG8025 podporuje funkci výměny levého a pravého ramena můstku H-můstku. Tato funkce se volí pomocí pinu 1 (HBridge_Mode) EG8025.

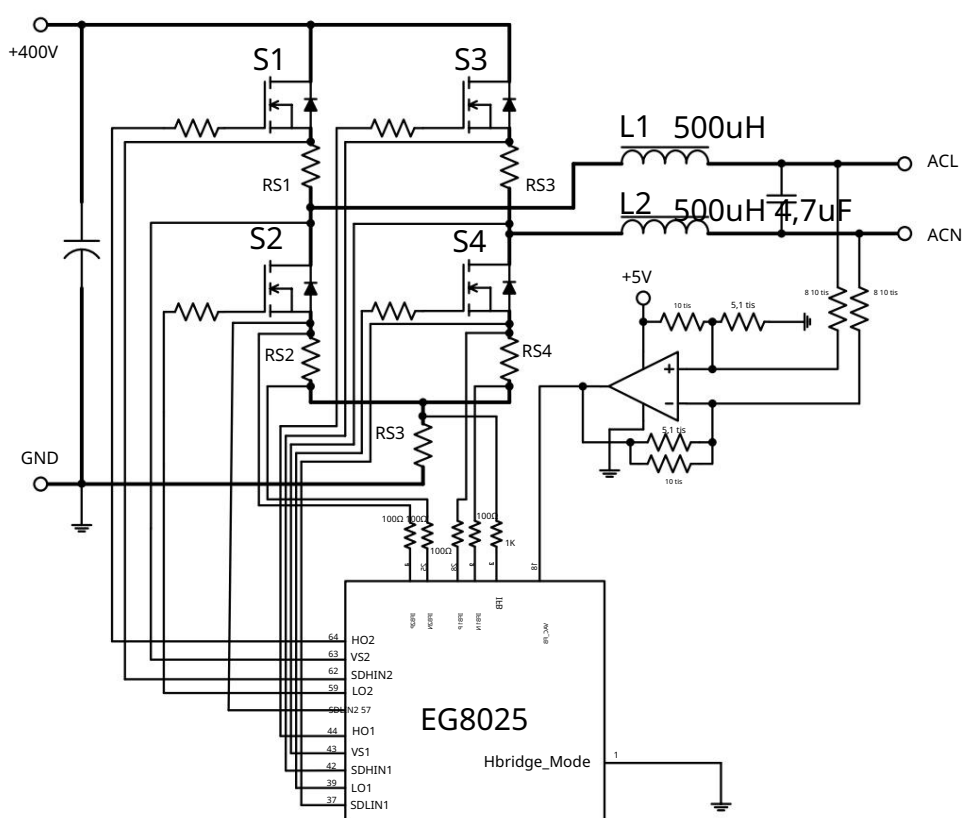
Když je vstup pinu 1 EG8025 "0", schéma struktury obvodu je znázorněno na obrázku 8.7a. Konkrétní popis je následující: Výstupní signály HO2, VS2, LO2, SDHIN2

a SDLIN2 interního ovladače 2 výkonové elektronky S1 levého ramena můstku a S2, výstupní signály HO1, VS1, LO1, SDHIN1 a SDLIN1 budiče 1 ovládají výkonové elektronky S3 a S4 pravého ramene můstku.

V tuto chvíli jsou IFB2P a IFB2N zodpovědné za vzorkování proudu levého ramene můstku a musí být připojeny k rezistoru RS2. IFB1P a IFB1N jsou zodpovědné za vzorkování proudu pravého ramene můstku.

Vzorkování proudu ramene musí být připojeno k rezistoru RS4.

Induktor L1 musí být připojen ke středu levého ramene můstku H-můstku, L2 musí být připojen ke středu pravého ramene můstku H-můstku, kladný konec diferenciálního operačního zesilovače je připojen k ACL po dělení napětí a útlum a záporný konec je po dělení a útlum napětí připojen k ACL, k ACN, čímž je zajištěno, že zpětná vazba výstupního napětí je ve stejné fázi jako vnitřní referenční napětí.



Obrázek 8.7a Schéma zapojení, když je vstup pin 1 EG8025 "0"

pinu 1 EG8025 "1", schéma struktury obvodu je znázorněno na obrázku 8.7b a konkrétní popis je následující: Výstupní signály interního ovladače 1 HO1,

VS1, LO1 ovládání, SDHIN1 a SDLIN1 Levé rameno můstku, výstupní signál HO2 ovladače 2,

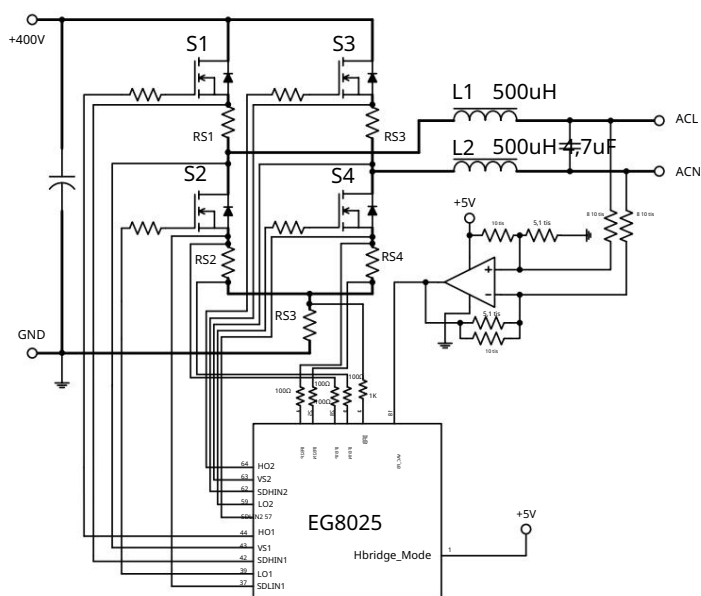
VS2, LO2, SDHIN2, SDLIN2 ovládají pravé rameno můstku. V současné době

jsou IFB1P a IFB1N zodpovědné za vzorkování proudu levého ramene můstku a musí být připojeny k rezistoru RS2. IFB2P a IFB2N jsou zodpovědné za vzorkování proudu pravého ramene můstku.

Vzorkování proudu ramene musí být připojeno k rezistoru RS4.

Pokud jde o napětovou zpětnou vazbu, induktor L1 je stále připojen ke středu levého ramene můstku H můstku, L2 je stále připojen ke středu pravého ramene můstku H můstku a kladná svorka diferenciálního operačního zesilovače je rozdělena

Po zeslabení napětí se připojí k ACL a po rozdělení a zeslabení napětí se připojí záporná svorka k ACN. To zajišťuje, že výstupní napětová zpětná vazba je ve stejné fázi jako vnitřní referenční napětí.



Obrázek 8.7b Schéma zapojení, když je vstup pinu 1 EG8025 "1"



9. Ochranná funkce

EG8025 má vestavěné funkce kompletní ochrany systému, které poskytují ochranu proti přetížení výstupu, ochranu proti nadproudu na výstupu, přepětí a podpětí DC sběrnice

Ochrana, ochrana proti podpětí výstupního napětí, ochrana proti přehřátí a ochrana proti zkratu atd.

Současně jsou k dispozici dvě metody resetování. Jednou je hardwarový reset, který je resetován aktivní nízkou úrovní AC_RST na kolíku 20 čipu.

Příkaz sériového portu UART resetuje a otevře registr přes měnič.

Následující hodnoty parametrů ochrany jsou nastaveny na základě aplikačního diagramu 1KW. Pokud má uživatel speciální požadavky, Yijing Micro může poskytnout úpravy.

9.1 Ochrana proti přetížení výstupu

EG8025 má funkci ochrany proti přetížení. Když je výkon přetížení větší než 1100W, začne blikat červená LED kontrolka. Pokud je výkon přetížení vyšší než 1200W a trvá 60 sekund, nebo když je výkon přetížení vyšší než 1300W a trvá na 1 sekundu se střídač vypne a výstupní červená LED svítí vždy a současně může uživatel číst odpovídající informace o ochraně přes sériový port.

9.2 Výstupní nadproudová ochrana

EG8025 má funkci ochrany proti nadproudu. Když je hodnota nadproudu větší než 5A, začne blikat červená LED kontrolka. Hodnota nadproudu je větší než 5,5A a pokračuje po 60 sekundách se střídač vypne a na výstupu se objeví červená LED, která svítí stále a zároveň může uživatel číst příslušné informace o ochraně přes sériový port.

9.3 Přepětová a podpětová ochrana DC sběrnice

EG8025 má funkce ochrany proti přepětí a podpětí sběrnice. Když je stejnosměrné napětí nižší než 290 V nebo vyšší než 440 V, měnič se vypne a na výstupu je červená LED, která stále svítí, což uživateli umožňuje číst odpovídající informace o ochraně přes sériový port.

9.4 Ochrana PCB proti přehřátí

EG8025 má funkci ochrany proti přehřátí desky plošných spojů. Když je teplota desky plošných spojů vyšší než 85°C, měnič se vypne a na výstupu je červená LED, která vždy svítí. Odpovídající informace o ochraně lze číst přes sériový port.

9.5 Ochrana proti přehřátí napájecí trubice

EG8025 má funkci ochrany před přehřátím výkonové trubice. Když je teplota výkonové trubice vyšší než 130°C, střídač se vypne a vydá červenou LED, která stále svítí. V tomto okamžiku může uživatel číst odpovídající informace o ochraně prostřednictvím sériového portu.

9.6 Ochrana proti zkratu

EG8025 má funkci ochrany proti zkratu na výstupu. Doba ochrany proti zkratu je kratší než 30 ms. Při zkratu na výstupu se měnič vypne a výstupní červená LED svítí stále. Současně může uživatel přečíst si odpovídající informace o ochraně přes sériový port.

9.7 Ochrana špičkového proudu MOS elektronky

EG8025 integruje čtyři nezávislé obvody ochrany špičkového proudu MOS elektronek a čtyři vestavěné komparátory referenčního zdroje 200 mV pro uživatelské nastavení

Hodnota ochrany špičkového proudu MOS elektronky a schéma struktury obvodu jsou uvedeny na obrázku 9.7a.

Při nastavování hodnoty špičkové proudové ochrany čtyř MOS elektronek je pro referenční návrh následující

výpočetní vzorec: Hodnota špičkové proudové ochrany MOS elektronky S1 je: $Is1_peak = 200mV * (1 + R26/R25) / RS1$, například Obr. 9.7a Zobrazené parametry jsou: $R26=10K$, $R25=10K$, $RS1=10m\Omega$,

$Is1_peak = 200mV * (1 + 10K/10K) / 10m\Omega = 40A$. Hodnota ochrany

špičkového proudu MOS elektronky S2 je: $Is2_peak = 200mV * (1 + R36/R30) / (RS2 + RS5)$ Například parametry zobrazené na

obrázku 9.7a, $R36=10K$, $R30=3.3K$, $RS2=10m\Omega$, $RS5=10m\Omega$, $Is2_peak = 200mV * (1 + 10K/3.3K) / (10m\Omega + 10m\Omega) = 40A$ Hodnota

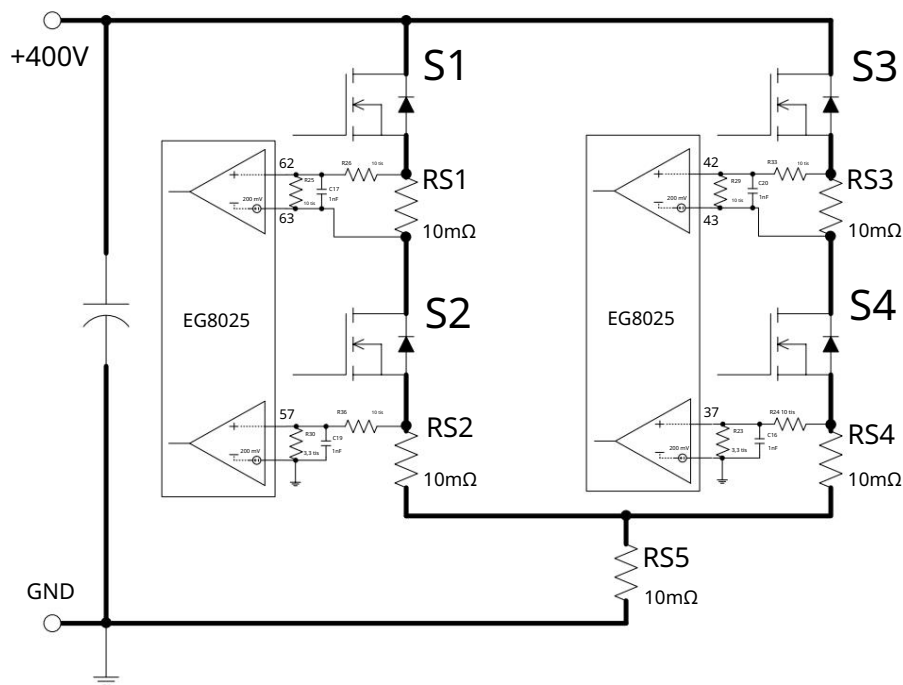
ochrany špičkového proudu MOS elektronky S3 je: $Is3_peak = 200mV * (1 + R33/R29) / RS3$.

Například parametry zobrazené na obrázku 9.7a, $R33=10K$, $R29=10K$, $RS3=10m\Omega$, $Is3_peak = 200mV * (1 + 10K/$

$10K) / 10m\Omega = 40A$ Hodnota ochrany špičkového proudu MOS elektronky S4 je: $Is4_peak = 200mV * (1 + R24/$

$R23) / (RS4 + RS5)$ Například, jak je znázorněno na obrázku 9.7a Když

zobrazené parametry jsou $R36=10K$, $R30=3.3K$, $RS2=10m\Omega$, $RS5=10m\Omega$, $Is4_peak = 200mV * (1 + 10K/3.3K) / (10m\Omega + 10m\Omega) = 40A$



Obrázek 9.7a Čtyři nezávislé obvody ochrany špičkového proudu MOS elektronky

10. Vícestrojová aplikace

EG8025 podporuje aplikaci vícestrojových měničů. Používá se hlavně při paralelním zapojení jednofázových měničů a třífázových čtyřvodičových měničů. Při použití v aplikacích s více stroji je implementován především následujícími 4 piny: Pin 15 -> Multi_INV je

kolík výběru pro více strojů. „0“ se používá pro jeden měnič nebo hostitele pro aplikace s více stroji a nevyžaduje vstup synchronizačního signálu; „1“ se používá pro více měničů, což může realizovat jednofázový paralelní stroj nebo třífázový skupinový třífázový invertor.

Kolík 12->Phase_SEL je výběr fáze 0 stupňů/120 stupňů, "0" je výběr 0 stupňů sledování, které může realizovat paralelní nebo vícestrojový provoz.

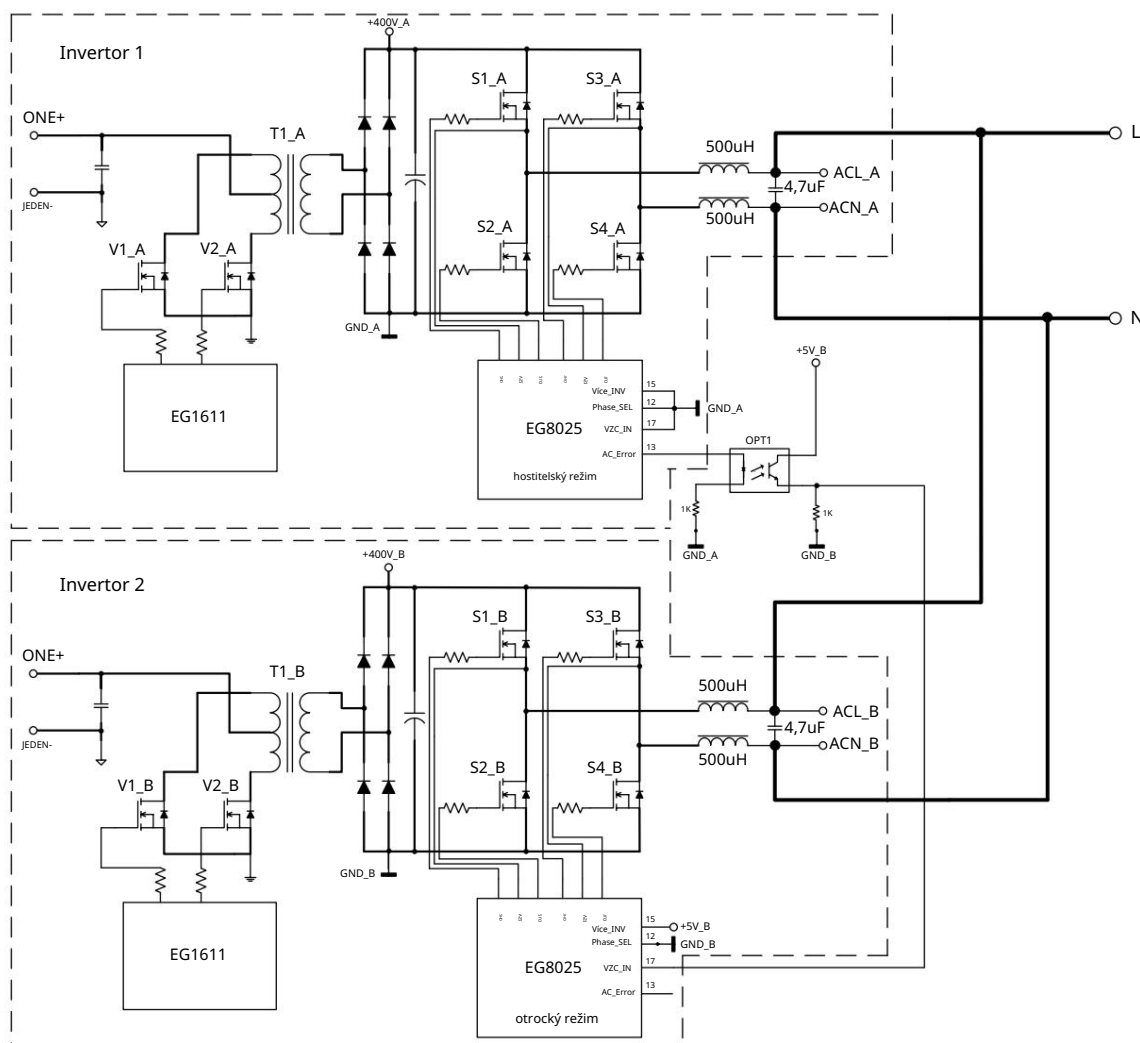
hostitelská aplikace; "1" znamená vybrat 120stupňové sledování, které může realizovat skupinovou třífázovou invertorovou aplikaci. Pin

17->VZC_IN je vstup fázového synchronizačního signálu. Interní zpracování sledování musí odpovídat nastavení pinu 12. Kolík 13->AC_FOUT je výstup synchronního signálu

průchodu nulou. Správnou konfigurací vysokých a nízkých úrovní těchto 4 pinů můžete

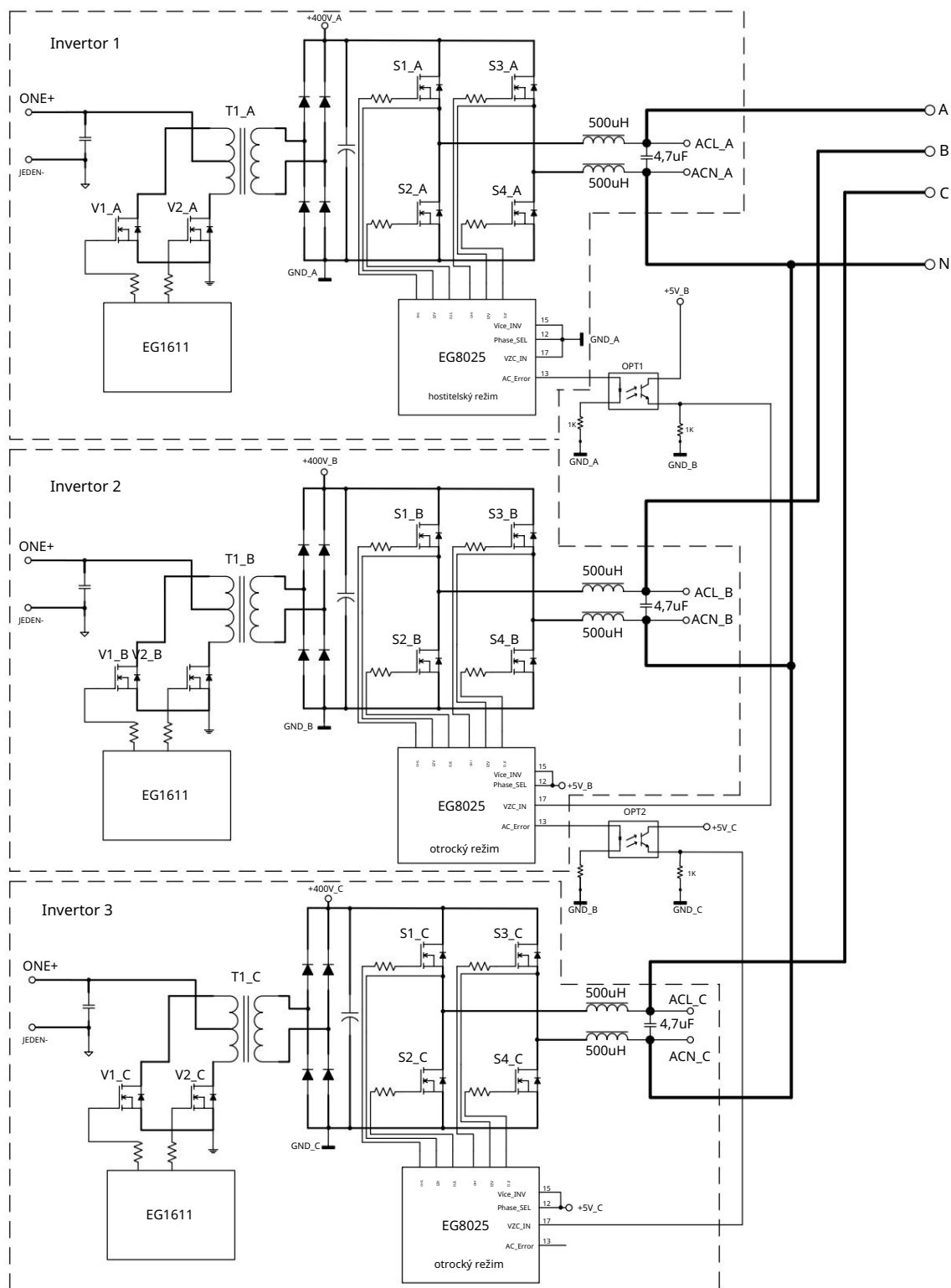
realizovat paralelní provoz jednofázových měničů a třífázových čtyřvodičových měničů. Pro specifické aplikace se prosím podívejte na Obrázek 10.a a Obrázek 10.b.

10.1 Schéma paralelního provozu jednofázového měniče



Obrázek 10-a: Schéma paralelního provozu jednofázového měniče

10. Schematické schéma 2 skupin třífázových čtyřvodičových měničů



Obr . Podrobnosti viz 400V_A a

GND_A na obrázku 10-b.

400V_B a GND_B jsou jedna skupina a 400V_C a GND_C jsou jedna skupina. Tyto tři skupiny napájecích zdrojů sběrnice musí být od sebe izolovány.

11. Testovací režim

Aby bylo možné zvážit potřebu testování parametrů a pracovních podmínek hardwarového obvodu při výrobě nebo ladění měniče, jako je testování ovladače MOS a brány Parametry náběžné hrany, sestupné hrany, obvod zpětné vazby operačního zesilovače atd. EG8025 poskytuje uživateli testovací režim pro ladění hardwarových obvodů.

Připojením pinu 8 (Test_Mode) EG8025 k 5V přejde EG8025 do testovacího režimu. V testovacím režimu EG8025 pouze

Výstup SPWM smyčky je deaktivován a všechny ochranné funkce jsou neplatné. I když je napěťová nebo proudová zpětná vazba abnormální, nebude to mít vliv na výstup SPWM.

Následující seznam uvádí srovnání několika klíčových pinů v testovacím režimu a normálním režimu:

Funkční kolík	Limitní parametry v normálním režimu	Limitní parametry v testovacím režimu
VAC_FB Pin18	1,65V+1,35V	05V
IFB1P, IFB1N (Pin28, Pin29)	320 mV	05V
IFB2P, IFB2N (Pin24, Pin25)	320 mV	05V
IFB_IN (Pin78)	0,5V	05V
TFB1 (Pin9)	3,3 V	05V
TFB2 Pin10	3,3 V	05V
VDC-IN (Pin11)	>2,8V nebo <1,8V	05V

12. Komunikační funkce (UART)

12.1 Popis sériového portu

Konfigurace sériového portu: (9600.8.N.1)

Přenosová rychlost:

9600 Datové bity: 8

bitů Paritní bit:

Žádný stop bit: 1

Komunikační

funkce: Funkce sériové komunikace je rozdělena do dvou částí: funkce APP a funkce CFG. Funkce APP je běžnou funkcí aplikace, včetně funkce čipu, který aktivně odesílá stavové zprávy a přijímá externí řídicí příkazy. Funkce CFG je pokročilá konfigurační funkce, která především implementuje konfiguraci pracovního režimu čipu, kalibraci parametrů a další funkce. Funkce APP se obvykle používá, když je invertorový systém v provozu, zatímco funkce CFG se obvykle používá, když je invertorový systém zastaven. Parametry nakonfigurované pomocí funkce CFG se uloží do prostoru FLASH uvnitř čipu a automaticky se načtou při zapnutí čipu.

12.2 Funkce APP

Funkce APP je běžnou funkcí aplikace, včetně funkce čipu, který aktivně odesílá stavové zprávy a přijímá externí řídicí příkazy. Funkce APP jsou obvykle Když aplikace pracuje v invertorovém systému, pokračuje v odesílání stavových zpráv ven, přijímá externí příkazy v reálném čase a provádí odpovídající řídicí operace.

12.2.1 Odeslání zprávy APP

Po zapnutí čipu bude pokračovat v odesílání stavových zpráv ven v intervalech 200 ms o délce 16 bajtů. Zpráva o stavu:

Stavová zpráva (odesílaná každých 200 ms)		
BYTE0 záhlaví		0x55
BYTE1 výstupní napětí vysoký bajt		Výstupní napětí: Údaje o napětí jsou reprezentovány 2 byty a minimální rozlišení je 0,1 V. Příklad: [0x08,0xCF] používá k vyjádření napětí dva hexadecimální zápisy. Když je 0x08 převedeno na desítkový zápis, je to 8.
Nízký bajt výstupního napětí BYTE2		0xCF převedené na desítkové je 207, desetinná hodnota dat je $8 \times 256 + 207 = 2255$, Výsledné napětí $V = 2255 \times 0,1V = 225,5V$.
BYTE3 výstupní proud vysoký bajt		Výstupní proud: Aktuální data jsou reprezentována 2 byty a minimální rozlišení je 0,01A. Příklad: [0x02,0xCF] používá k vyjádření napětí dva hexadecimální zápisy. 0x02 je převedeno na desítkový zápis a je 2.
Nízký bajt výstupního proudu BYTE4		0xCF převedené na desítkové je 207, desetinná hodnota dat je $2 \times 256 + 207 = 719$, Výsledný proud $I = 719 \times 0,01A = 7,19A$.
BYTE5 vstupní napětí vysoký bajt		Vstupní napětí: Údaje o napětí jsou reprezentovány 2 byty a minimální rozlišení je 0,1 V. Příklad: [0x0E,0x83] používá k vyjádření napětí dva hexadecimální zápisy. Když je 0x0E převedeno na desítkový zápis, je to 14.
Nízký bajt vstupního napětí BYTE6		0x83 převedené na desítkové je 131 a desetinná hodnota dat je $14 \times 256 + 131 = 3715$. Výsledné napětí $V = 3715 \times 0,1V = 371,5V$.

BYTE7 rezervováno	rezervovat
BYTE8 rezervováno	rezervovat
Teplota IGBT	<p>Teplota IGBT: Údaje o teplotě jsou 1 bajt, číslo se znaménkem a minimální rozlišení je 1°C.</p> <p>Příklad: [0x16] převedené na desetinné číslo je 20, teplota = 20°C</p> <p>[0xF0] převedeno na desetinné číslo je -16, teplota = -16°C</p>
Chybový kód	<p>Chybový kód:</p> <p>0x00: nedefinováno</p> <p>0x01: Ochrana proti přetížení</p> <p>0x02: Ochrana proti zkratu</p> <p>0x03: Výstupní podpětová ochrana</p> <p>0x04: Přepětová ochrana DC sběrnice</p> <p>0x05: Napětí DC sběrnice je příliš nízké</p> <p>0x06: Chyba fáze</p> <p>0x07: Teplotní ochrana</p> <p>0x08: Nadproudová ochrana</p> <p>0x09: Nesoulad frekvence</p> <p>0x0A: Otáčky motoru jsou příliš nízké</p> <p>0x0C: Vypněte teplotu</p>
Okolní teplota	<p>výstupního měniče: údaj o teplotě je 1 bajt, číslo se znaménkem a minimální rozlišení je 1 °C.</p> <p>Příklad: [0x16] převedené na desetinné číslo je 20, teplota = 20°C</p> <p>[0xF0] převedeno na desetinné číslo je -16, teplota = -16°C</p>
BYTE12 výstupní výkon vysoký bajt	<p>Výstupní výkon: Údaje o výkonu jsou reprezentovány 2 byty a minimální rozlišení je 1W.</p> <p>Příklad: 0x06, 0x40 používá k vyjádření napětí dva hexadecimální zápisy. 0x06 je převedeno na desítkový zápis a je 6.</p> <p>0x40 se převede na desítkové číslo 64 a desetinná hodnota dat je $6 \times 256 + 64 = 1600$.</p> <p>Výsledný výkon $P = 1600 \times 1W = 1600W$.</p>
Nízký bajt výstupního výkonu	
BYTE14 CRC kontrola horního bajtu	<p>Kontrola cyklické redundance je $CRC16 = (X16 + X15 + X2 + 1)$. Proveďte operaci CRC16 na prvních 14 bytech BYTE0-BYTE13, BYTE14=vysoký bajt výsledku kontroly,</p> <p>BYTE15=nízký bajt výsledku kontroly.</p>
BYTE15 CRC kontrola nízkého bajtu	

12.2.2 Příjem zpráv APP

Čip může přijímat 2 zprávy APP. Vypnutí střídače: Po

obdržení zprávy o vypnutí střídače se vypne výstup střídače. Start invertoru:

Po obdržení zprávy o startu invertoru je chybový stav vymazán a výstup střídače je spuštěn.

Délka zprávy je také 16 bajtů a časový limit pro příjem je 50 ms. To znamená, že když jsou data odesílána externě, časový interval mezi dvěma bajty by měl být menší než 50 ms. Pokud překročí 50 ms, má se za to, že aktuální zpráva má za účelem zlepšení efektivity komunikace, dvě slova. Časový interval mezi sekcemi může být co nejmenší. Časový interval mezi dvěma skupinami zpráv by měl být větší než 50 ms. Aby nedocházelo k přijímání zkomolených rámců, doporučuje se, aby časový interval mezi dvěma skupinami zpráv byl větší než 100 ms.



Zpráva o vypnutí měniče:

Invertor je vypnutý (časový limit 50 ms pro příjem)		
Příkazové pole	BYTE0 1	0x0F
Příkazové pole	BYTE1 2	0xF0
Příkazové pole	BYTE2 3	0x5A
Příkazové pole	BYTE3 4	0x36
BYTE4	rezervováno	0x00
BYTE5	rezervováno	0x00
BYTE6	rezervováno	0x00
BYTE7	rezervováno	0x00
BYTE8	rezervováno	0x00
BYTE9	rezervováno	0x00
BYTE10	rezervováno	0x00
BYTE11	rezervováno	0x00
BYTE12	rezervováno	0x00
BYTE13	rezervováno	0x00
BYTE14 CRC	kontrola horního bajtu	Kontrola cyklické redundance je $CRC16=f(X16+X15+X2+1)$, proveďte operaci CRC16 na prvních 14 bytech BYTE0-BYTE13, BYTE14=vysoký bajt výsledku kontroly, BYTE15=nízký bajt výsledku kontroly.
BYTE15 CRC	kontrola nízkého bajtu	

Zpráva o spuštění měniče:

Střídač zapnutý (časový limit 50 ms pro příjem)		
Příkazové pole	BYTE0 1	0x7D
Příkazové pole	BYTE1 2	0xD7
Příkazové pole	BYTE2 3	0xFE
Příkazové pole	BYTE3 4	0xDA
BYTE4	rezervováno	0x00
BYTE5	rezervováno	0x00
BYTE6	rezervováno	0x00
BYTE7	rezervováno	0x00
BYTE8	rezervováno	0x00
BYTE9	rezervováno	0x00
BYTE10	rezervováno	0x00
BYTE11	rezervováno	0x00
BYTE12	rezervováno	0x00
BYTE13	rezervováno	0x00
BYTE14 CRC	kontrola horního bajtu	Kontrola cyklické redundance je $CRC16=f(X16+X15+X2+1)$, proveďte operaci CRC16 na prvních 14 bytech BYTE0-BYTE13, BYTE14=vysoký bajt výsledku kontroly, BYTE15=nízký bajt výsledku kontroly.
BYTE15 CRC	kontrola nízkého bajtu	

12.3 Funkce CFG

Funkce CFG je pokročilá konfigurační funkce, která především implementuje konfiguraci pracovního režimu čipu, kalibraci parametrů a další funkce. Funkce CFG se obvykle používá, když je invertorový systém ve vypnutém stavu. Parametry nakonfigurované pomocí funkce CFG se uloží do prostoru FLASH uvnitř čipu a automaticky se načtou při zapnutí čipu.

Funkce CFG vyžaduje odeslání zprávy externího požadavku a čip odpoví na službu požadavku a

odpoví zprávou s odpovědí. Odesílání i příjem používají pevnou délku 16 bajtů. Zpráva začíná ASCII kódem 'E', 'G' a končí CRC16. Aby bylo možné odlišit zprávu APP a zprávu CFG, výsledek kontroly CRC je mírně odlišný. Výsledek kontroly CRC zprávy APP = $f(X_{16}+X_{15}+X_2+1)$. Výsledek kontroly CRC zprávy CFG je ekvivalentní přidání 1 ke kontrole APP, tj. výsledek kontroly zprávy CFG = $f(X_{16}+X_{15}+X_2+1)+1$.

12.3.1 Zpráva požadavku CFG

Formát zprávy požadavku CFG:

Zpráva požadavku CFG (časový limit 50 ms pro příjem)		
BYTE0 záhlaví 1	0x45 - 'E'	
BYTE1 záhlaví 2	0x47 - Obsah	
BYTE2 ID služby (SID)	služby 'G' požadovaný hostitelem	
BYTE3	Podfunkce (sfun)/adresa (addr)	Dílčí funkce nebo adresa v rámci aktuální služby
Data požadavku BYTE4 1		
Data požadavku BYTE5 2		
Data požadavku BYTE6 3		
Data požadavku BYTE7 4		
Data požadavku BYTE8 5		
Data požadavku BYTE9 6		
Data požadavku BYTE10 7		
Data požadavku BYTE11 8		
Data požadavku BYTE12 9		
Data požadavku BYTE13 10		
BYTE14 CRC kontrola horního bajtu	Kontrola cyklické redundance je $CRC16=f(X_{16}+X_{15}+X_2+1)+1$. Proveďte operaci CRC16 na prvních 14 bytech BYTE0-BYTE13, BYTE14=vysoké slovo výsledku kontroly sekce, BYTE15=nízký bajt výsledku kontroly.	
BYTE15 CRC kontrola nízkého bajtu		

12.3.2 Zpráva s odpovědí CFG

Formát zprávy odpovědi CFG:

Zpráva požadavku CFG (časový limit 50 ms pro příjem)		
BYTE0 záhlaví 1	0x45 - 'E'	
BYTE1 záhlaví 2	0x47 - 'G'	
BYTE2 ID služby (SID)	Kódování služby CFG požadované hostitelem	
Podfunkce BYTE3 (sfun)/podfunkce adresy nebo adresa	adresa v rámci aktuální služby	

	(addr)	
Data odezvy	BYTE4 1	
Data odezvy	BYTE5 2	
Data odezvy	BYTE6 3	
Data odezvy	BYTE7 4	
Data odezvy	BYTE8 5	
Data odezvy	BYTE9 6	
Data odezvy	BYTE10 7	
Data odezvy	BYTE11 8	
Data odezvy	BYTE12 9	
Data odezvy	BYTE13 10	
BYTE14 CRC	kontrola horního bajtu	Kontrola cyklické redundance je $CRC16=f(X16+X15+X2+1)+1$ Proveďte operaci CRC16 na prvních 14 bajtech BYTE0-BYTE13, BYTE14 = vysoké slovo výsledku kontroly sekce, BYTE15=nízký bajt výsledku kontroly.
BYTE15 CRC	kontrola nízkého bajtu	

12.3.3 0x22 Service-Read DID

Služba 0x22 je služba čtení DID. V DID jsou uloženy konfigurační parametry systému, informace o verzi atd. Vyžádáním služby 0x22 hostitel

Lze číst konfigurační parametry a obsah indikátoru verze čipu.

Zpráva požadavku hostitele 0x22:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x22	addr	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00						0x00	0x00	0x00	0x00	CRC16	

addr je adresa DID a různé adresy ukládají různé informace DID.

Odpověď ze stroje:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x22	adr			d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	CRC16			

Pokud slave odpoví, že d1~d10 jsou všechny 0xFF, znamená to, že čtení DID selhalo.

12.3.4 0x2E Service-Write DID

Služba 0x2E je služba DID pro zápis. Vyžádáním služby 0x2E může hostitel zapisovat konfigurační parametry a informace o verzi na čip.

Zpráva požadavku hostitele 0x2E:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x2E	adr			d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	CRC16			

addr je adresa DID a různé adresy ukládají různé informace DID.

Odpověď ze stroje:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x2E	addr		resp	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00			0x00	0x00	0x00	0x00	CRC16	

resp = 1: zápis byl úspěšný

resp = 0: zápis se nezdařil



Informační tabulka DID:

Informační tabulka DID					
ADDR	DĚLAL	W/R	TYP	OBJEKTIVY	popsat
0x09	ProductDat	w/r	4	BCD	Tento DID lze zapsat s datem výroby kompletního stroje, jako je 15. října 2019: d1 = 0x20 d2 = 0x19 d3 = 0x10 d4 = 0x15
0x0A	Sériové číslo s 10			ASCII	Toto DID lze zapsat do sériového čísla kompletního stroje, např. 21. týden 2019 vyrobeného továrnou HS. Produkt č. 0001: "HS19210001" d1 = 'H' d2 = 'S' d3 = '1' d4 = '9' d5 = '2' d6 = '1' d7 = '0' d8 = '0' d9 = '0' d10 = '1'
0x0B	PartNo	r	10	ASCII	Toto DID představuje model čipu: "EG8025"
0x0C	ChipID	r	10 hex		Toto DID obsahuje ID čipu, které je jedinečné pro každý čip: Například: 0x0123456789ABCDEF0123 d1 = 0x01 d2 = 0x23 d3 = 0x45 d4 = 0x67 d5 = 0x89 d6 = 0xAB d7 = 0xCD d8 = 0xEF d9 = 0x01 d10 = 0x23
0x0D	UsartVer	r	10	ASCII	Číslo verze protokolu sériové komunikace, například V1.0 vydané 15. října 2019: "1.0.191015"
0x0E	SoftwareVer	r	10	ASCII	Číslo verze firmwaru čipu, například verze V2.1 vydaná 15. října 2019: "2.1.191015"
0x0F	HardwareVer	r	10	ASCII	Číslo verze hardwaru čipu, například verze V3.2 vydaná 15. října 2019: "3.2.191015"



12.3.5 0x2F servis-IO ovládání

Služba 0x2F je služba řízení IO. Požadáním o službu 0x2F může hostitel ovládat čip, aby pracoval ve speciálním stavu, jako je testovací režim atd.

Zpráva požadavku hostitele 0x2F:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x2F			pobavit	ctl	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10				CRC16

sfun je jiná dílčí funkce IO služby a ctl je řídicí slovo pod aktuální dílčí funkcí.

Odpověď ze stroje:

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15				
0x45	0x47	0x2F			pobavit	resp	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	CRC16

resp = ctl: žádost byla úspěšná

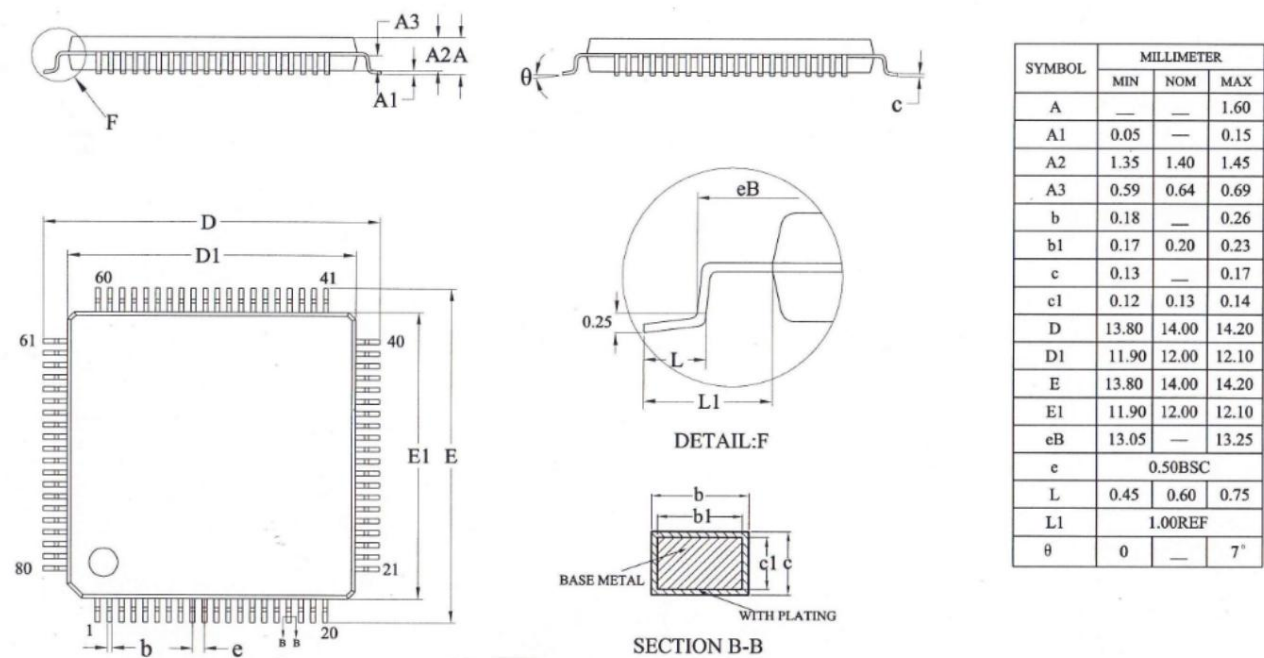
resp = 0xFF: Požadavek se nezdařil

Tabulka funkcí ovládání IO:

Tabulka funkcí ovládání IO																			
0x02	0x00	Výstup uzavřené smyčky obvodu invertoru																	
	0x03	Výstup PWM s otevřenou smyčkou invertorového okruhu																	

13. Velikost balení

13.1LQFP80



13.2QFN70

