

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz



11 Elektrické specifikace

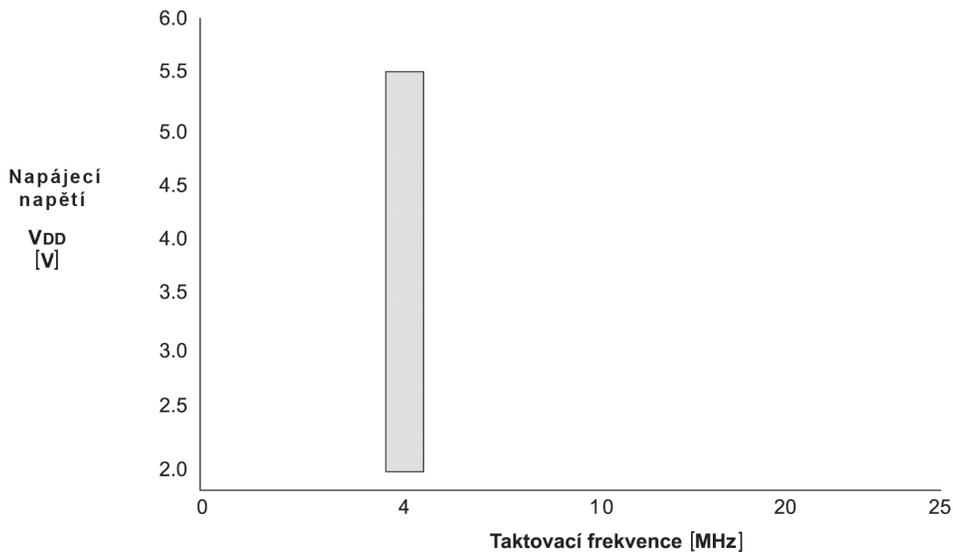
Mezní parametry*

Okolní teplota při zapojeném napájení	−40 °C až +125 °C
Skladovací teplota	−65 °C až +150 °C
Napájecí napětí na V_{DD} proti V_{SS}	0 až +6,5 V
Napětí na vstupu \overline{MCLR} proti V_{SS}	0 až +13,5 V
Napětí na ostatních vývodech proti V_{SS}	−0,3 V až ($V_{DD} + 0,3$ V)
Celkový příkon ⁽¹⁾	800 mW
Maximální proud z vývodu V_{SS}	80 mA
Maximální proud do vývodu V_{DD}	80 mA
Vstupní proud ochrannými omezovacími diodami, I_{IK} ($V_I < 0$ nebo $V_I > V_{DD}$)	±20 mA
Výstupní proud ochrannými omezovacími diodami, I_{OK} ($V_O < 0$ nebo $V_O > V_{DD}$)	±20 mA
Maximální proud vtékající do libovolného vývodu	25 mA
Maximální proud vytékající z libovolného vývodu	25 mA
Maximální celkový proud vytékající z vstupně výstupní brány	75 mA
Maximální celkový proud vtékající do vstupně výstupní brány	75 mA

Poznámka 1: Celková výkonová ztráta je stanovena podle vzorce:

$$P_{DIS} = V_{DD} \times \{I_{DD} - \Sigma I_{OH}\} + \Sigma\{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \Sigma(V_{OL} \times I_{OL})$$

Upozornění*: Hodnoty vyšší, než v přehledu výše uvedené jako maximální hodnota mohou vyvolat trvalé poškození součástky. Jedná se o hodnoty maximální za uvedených podmínek, nikoli o hodnoty pracovní. Při delším působení uvedených extrémních úrovní jednotlivých vlivů může dojít ke snížení spolehlivosti součástky.



Obrázek 11.1 Rozsah napájecího napětí a taktovací frekvence (PIC10F2xx, -40 až +125 °C)

11.1 DC PARAMETRY PIC10F2XX (PROVEDENÍ – „Industrial“)

DC charakteristiky			Běžné pracovní podmínky (není-li uvedeno jinak) Pracovní teplota $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ (Industrial)				
Parametr	Zn.	Charakteristika	Min	Typ ⁽¹⁾	Max	Jedn.	Podmínky
D001	VDD	Napájecí napětí	2.0		5.5	V	Viz Obrázek 11.1
D002	VDR	Napětí pro zachování dat v RAM⁽²⁾	1.5*	—	—	V	Mikrokontrolér je v režimu SLEEP
D003	VPOR	Mezní napětí VDD pro zajištění resetu	—	V _{SS}	—	V	
D004	SVDD	Rychlost náběhu napětí VDD pro zajištění resetu	0.05*	—	—	V/ms	
D010	IDD	Napájecí proud⁽³⁾	—	175	275	μA	VDD = 2.0V
			—	0.63	1.1	mA	VDD = 5.0V
D020	IPD	Proudový odběr v režimu SLEEP⁽⁴⁾	—	0.1	1.2	μA	VDD = 2.0V
			—	0.35	2.4	μA	VDD = 5.0V
D022	IWDT	Proudový odběr časovače Watchdog⁽⁵⁾	—	1.0	3	μA	VDD = 2.0V
			—	7	16	μA	VDD = 5.0V
D023	ICMP	Proudový odběr komparátoru⁽⁵⁾	—	12	23	μA	VDD = 2.0V
			—	44	80	μA	VDD = 5.0V
D024	IVREF	Proudový odběr vnitřní napěťové reference^{(5), (6)}	—	85	115	μA	VDD = 2.0V.
			—	175	195	μA	VDD = 5.0V

* Tyto parametry jsou typické, avšak netestují se.

Poznámka 1: Údaje ve sloupci „Typický“ jsou získány měřením při teplotě 25 °C. Údaje jsou pouze orientační, nejsou testovány.

Poznámka 2: Toto je mez napájecího napětí, na kterou může V_{DD} poklesnout, aniž by došlo ke ztrátě dat v paměti RAM.

Poznámka 3: Spotřeba proudu závisí především na velikosti napájecího napětí a taktovací frekvenci. Dále spotřeba závisí na zatížení sběrnic, typu oscilátoru, typu vykonávaných instrukcí a teplotě pouzdra součástky.

a) Testovací podmínky pro měření proudu I_{DD} v aktivním režimu jsou: všechny vývody jsou ve třetím stavu a připojené na zem, vstup T0CKI je připojen na V_{DD}, vstup MCLR je připojen na V_{DD}. Stav časovače Watchdog (povolen – zakázán) je nutné specifikovat.

b) Pro měření v režimu Sleep jsou podmínky stejné s tím, že je aktivní režim Sleep.

Poznámka 4: Proudová spotřeba v režimu Sleep se měří zásadně, pokud je součástka v režimu Sleep a všechny vývody jsou uvedeny do třetího stavu a připojeny k V_{DD} nebo V_{SS}.

Poznámka 5: Proudová spotřeba periférií je dána především I_{DD} nebo I_{PD} a dále proudovou spotřebou aktivovaných periférií.

Poznámka 6: Měřeno při aktivovaném komparátoru

11.2 DC PARAMETRY PIC10F2XX (PROVEDENÍ – „Extended“)

DC charakteristiky			Běžné pracovní podmínky (není-li uvedeno jinak) Pracovní teplota $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$ (Extended)				
Parametr	Zn.	Charakteristika	Min	Typ ⁽¹⁾	Max	Jedn.	Podmínky
D001	VDD	Napájecí napětí	2.0		5.5	V	Viz Obrázek 11.1
D002	VDR	Napětí pro zachování dat v RAM⁽²⁾	1.5*	—	—	V	Mikrokontrolér je v režimu SLEEP
D003	VPOR	Mezní napětí VDD pro zajištění resetu	—	V _{SS}	—	V	
D004	SVDD	Rychlost náběhu napětí VDD pro zajištění resetu	0.05*	—	—	V/ms	
D010	IDD	Napájecí proud⁽³⁾	—	175	275	μA	VDD = 2.0V
			—	0.63	1.1	mA	VDD = 5.0V
D020	IPD	Proudový odběr v režimu SLEEP⁽⁴⁾	—	0.1	9	μA	VDD = 2.0V
			—	0.35	15	μA	VDD = 5.0V
D022	IWDT	Proudový odběr časovače Watchdog⁽⁵⁾	—	1.0	18	μA	VDD = 2.0V
			—	7	22	μA	VDD = 5.0V
D023	ICMP	Proudový odběr komparátoru⁽⁵⁾	—	12	27	μA	VDD = 2.0V
			—	42	85	μA	VDD = 5.0V
D024	IVREF	Proudový odběr vnitřní napěťové reference^{(5), (6)}	—	85	120	μA	VDD = 2.0V.
			—	175	200	μA	VDD = 5.0V

* Tyto parametry jsou typické, avšak netestují se.

Poznámka 1: Údaje ve sloupci „Typický“ jsou získány měřením při teplotě 25 °C. Údaje jsou pouze orientační, nejsou testovány.

Poznámka 2: Toto je mez napájecího napětí, na kterou může V_{DD} poklesnout, aniž by došlo ke ztrátě dat v paměti RAM.

Poznámka 3: Spotřeba proudu závisí především na velikosti napájecího napětí a taktovací frekvenci. Dále spotřeba závisí na zatížení sběrnic, typu oscilátoru, typu vykonávaných instrukcí a teplotě pouzdra součástky.

a) Testovací podmínky pro měření proudu I_{DD} v aktivním režimu jsou: všechny vývody jsou ve třetím stavu a připojené na zem, vstup T0CKI je připojen na V_{DD} , vstup MCLR je připojen na V_{DD} . Stav časovače Watchdog (povolen – zakázán) je nutné specifikovat.

b) Pro měření v režimu Sleep jsou podmínky stejné s tím, že je aktivní režim Sleep.

Poznámka 4: Proudová spotřeba v režimu Sleep se měří zásadně, pokud je součástka v režimu Sleep a všechny vývody jsou uvedeny do třetího stavu a připojeny k V_{DD} nebo V_{SS} .

Poznámka 5: Proudová spotřeba periférií je dána především I_{DD} nebo I_{PD} a dále proudovou spotřebou aktivovaných periférií.

Poznámka 6: Měřeno při aktivovaném komparátoru

11.3 DC PARAMETRY PIC10F2XX (Industrial, Extended)

DC charakteristiky			Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Industrial) $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Extended) Rozsah napájecího napětí podle DC charakteristik				
Parametr	Zn.	Charakteristika	Min.	Typický ⁺	Max.	Jed.	Podmínky
D030 D030A D031 D032	V _{IL}	Vstupní napětí v úrovni log.0 vstupně výstupní vývody: se vstupem TTL se Schmittovým klopným obvodem na vstupu $\overline{\text{MCLR}}$, TOCKI	V _{SS} V _{SS} V _{SS} V _{SS}	— — — —	0,8 V 0,15 V _{DD} 0,15 V _{DD} 0,15 V _{DD}	V V V V	V rozsahu od 4,5 do 5,5 V V ostatních případech
D040 D040A D041 D042	V _{IH}	Vstupní napětí v úrovni log.1 vstupně výstupní vývody: se vstupem TTL se Schmittovým klopným obvodem na vstupu $\overline{\text{MCLR}}$, TOCKI	2,0 0,25 V _{DD} +0,8 V _{DD} 0,85 V _{DD} 0,85 V _{DD}	— — — — —	V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD}	V V V V V	V rozsahu od 4,5 do 5,5 V V ostatních případech V celém rozsahu V _{DD}
D070	I _{PUR}	Provd odpor pull-up ⁽³⁾	50	250	400	μA	V _{DD} = 5 V, V _{PIN} = V _{SS}
D060 D061	I _{IL}	Vstupní svodový proud ^(1, 2) vstupně výstupní vývody GP3/ $\overline{\text{MCLR}}$ ⁽⁴⁾	— —	±0,1 ±0,7	±1 ±5	μA μA	V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD} , Vývod je ve stavu vysoké impedance V _{SS} ≤ V _{PIN} ≤ V _{DD}
D080 D080A		Výstupní napětí v úrovni log.0 vstupně výstupní vývody	— —	— —	0,6 0,6	V V	I _{OL} = 8,5 mA, V _{DD} = 4,5 V -40 °C až +85 °C I _{OL} = 7,0 mA, V _{DD} = 4,5 V -40 °C až +125 °C
D090 D060A		Výstupní napětí v úrovni log.1 vstupně výstupní vývody ⁽²⁾	V _{DD} - 0,7 V _{DD} - 0,7	— —	— —	V V	I _{OL} = -3,0 mA, V _{DD} = 4,5 V -40 °C až +85 °C I _{OL} = -2,5 mA, V _{DD} = 4,5 V -40 °C až +125 °C
D101		Kapacitní zátěž na výstupu Všechny vstupně výstupní vývody	—	—	50*	pF	

+ Údaje ve sloupci „Typický“ jsou pro napájecí napětí 5 V při teplotě 25 °C, pokud není uvedeno jinak. Údaje jsou pouze pro potřeby návrhu, netestují se.

* Údaje jsou pouze pro potřeby návrhu, avšak netestují se.

Poznámka 1: Svodový proud vývodu $\overline{\text{MCLR}}$ silně závisí na přiloženém napětí. Uvedený údaj platí pro normální pracovní podmínky. Při jiných vstupních napětích může být naměřena vyšší hodnota svodového proudu.

Poznámka 2: Záporný proud je definován jako proud vytékající z vývodu.

Poznámka 3: Výjma vývod GP3. Jeho parametry viz D061 a D061A.

Poznámka 4: Platí pro vývod $\overline{\text{MCLR}}$ /GP3 konfigurovaný jako vstup pro signál reset s vnitřním pull-up rezistorem.

Tabulka 11.1 Specifikace komparátoru

Pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak): -40 až 125 °C , V _{DD} od 2,0 do 5,5 V							
Parametr	Značení	Charakteristika	Min.	Typický	Max.	Jedn.	Komentář
D300	V _{IOFF}	Vstupní napěťová nesymetrie	—	±5,0	±10	mV	
D301	V _{ICM}	Vstupní napětí	0	—	V _{DD} - 1,5*	V	
D302	CMRR	Poměr potlačení soufázného napětí	55*	—	—	db	
D303	T _{RESP}	Doba přeběhu ⁽¹⁾	—	150 200	600 1000	ns	V _{DD} od 3,0 do 5,5 V, teplota od -40 do + 85 °C
D304	T _{MC20V}	Doba platnosti výstupu po změně módu	—	300	10	µs	
D305	V _{IVRF}	Vnitřní napěťová reference	0,55	0,6	0,65	V	

* Tyto parametry jsou typické, avšak netestují se.

Poznámka 1: Doba přeběhu je měřena při změně napětí na vstupu komparátoru z hodnoty V_{SS} na V_{DD} za současného připojení druhého vstupu komparátoru na napětí U = (V_{DD} - 1,5)/2.

Tabulka 11.2 Rozsah rezistorů pull-up – PIC10F2xx

Napájecí napětí V _{DD} [V]	Teplota [°C]	Minimálně	Typicky	Maximálně	Jednotky
GP0/GP1					
2,0	-40	73k	105k	186k	Ω
	25	73k	113k	187	Ω
	85	82k	123k	190k	Ω
	125	86k	132k	190k	Ω
5,5	-40	15k	21k	33k	Ω
	25	15k	22k	34k	Ω
	85	19k	26k	35k	Ω
	125	23k	29k	35k	Ω
GP3					
2,0	-40	63k	81k	96k	Ω
	25	77k	93k	116k	Ω
	85	82k	96k	116k	Ω
	125	86k	100k	119k	Ω
5,5	-40	16k	20k	22k	Ω
	25	16k	21k	23k	Ω
	85	24k	25k	28k	Ω
	125	26k	27k	29k	Ω

* Tyto parametry jsou typické, avšak netestují se.