

# 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](mailto:redakce@ben.cz)



# 11 Elektrické specifikace

## Mezní parametry

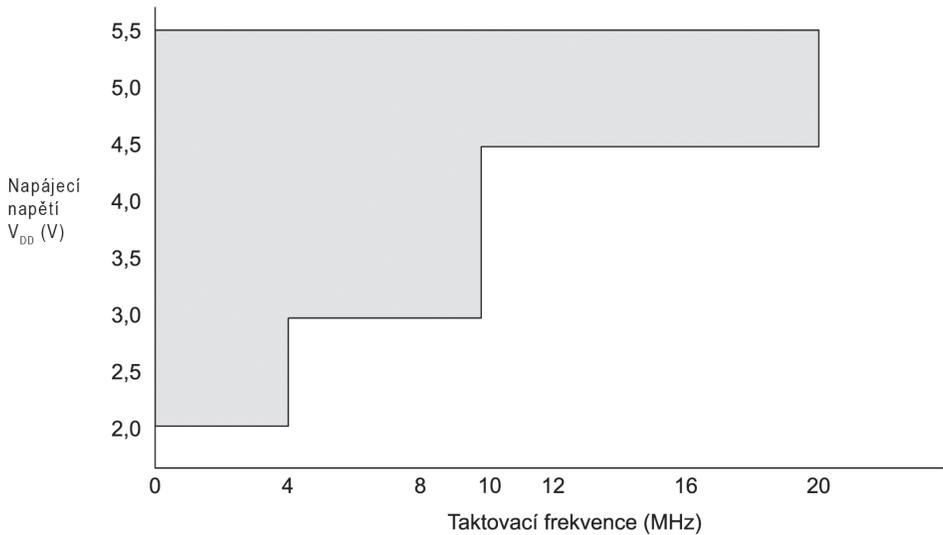
Pracovní teplota okolí	-40 až +125 °C
Skladovací teplota	-65 až +150 °C
Napájecí napětí na $V_{DD}$ proti $V_{SS}$	-0,3 až +6,5 V
Napětí na vstupu $\overline{MCLR}$ proti $V_{SS}$	-0,3 až +13,5 V
Napětí na ostatních vývodech proti zemi	-0,3 V až ( $V_{DD}$ + 0,3 V)
Celkový příkon	800 mW
Maximální proud z vývodu $V_{SS}$	300 mA
Maximální proud do vývodu $V_{DD}$	250 mA
Vstupní proud ochrannými omezovacími diodami	±20 mA
Výstupní proud ochrannými omezovacími diodami	±20 mA
Maximální proud vtékající do libovolného vývodu	25 mA
Maximální proud vytékající z libovolného vývodu	25 mA
Maximální celkový proud vtékající současně do brány PortA a PortC	200 mA
Maximální celkový proud vytékající současně z brány PortA a PortC	200 mA

**Poznámka 1:** Celková výkonová ztráta je stanovena podle vzorce:

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

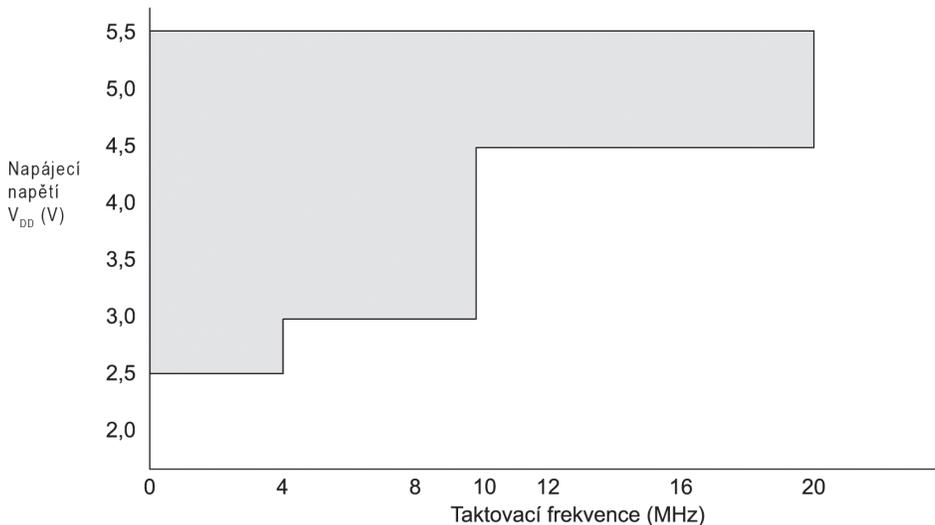
**Upozornění:** Hodnoty vyšší, než v přehledu uvedené jako maximální hodnota, mohou vyvolat trvalé poškození součástky. Jedná se o hodnoty maximální za uvedených podmínek, nikoli o hodnoty pracovní. Při delším působení uvedených extrémních úrovní jednotlivých vlivů může dojít ke snížení spolehlivosti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

**Poznámka:** Pokles napětí na vývodu  $\overline{MCLR}$  pod úroveň  $V_{SS}$  způsobí proud vývodem vyšší než 80 mA. Proto je doporučeno připojovat tento vývod na napětí  $V_{SS}$  přes odpor min. 50 až 100  $\Omega$ .



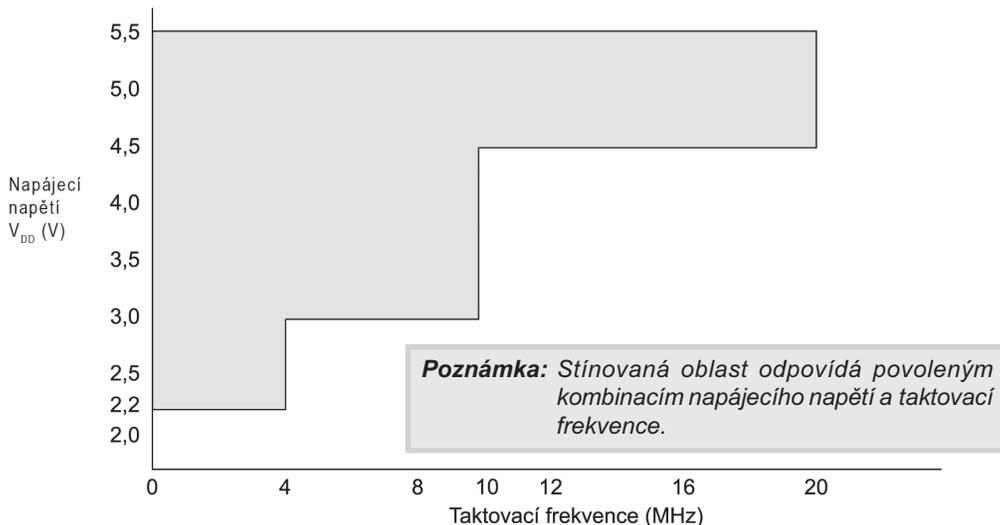
**Poznámka:** Stínovaná oblast odpovídá povoleným kombinacím napájecího napětí a taktovací frekvence.

**Obrázek 11.1** Závislost napájecího napětí na frekvenci pro PIC16F630/676 (A/D převodník vypnut,  $-40$  až  $+125$  °C)



**Poznámka:** Stínovaná oblast odpovídá povoleným kombinacím napájecího napětí a taktovací frekvence.

**Obrázek 11.2** Závislost napájecího napětí na frekvenci pro PIC16F676 (A/D převodník zapnut,  $-40$  až  $+125$  °C)



**Obrázek 11.3** Závislost napájecího napětí na frekvenci pro PIC16F676 (A/D převodník zapnut, 0 až +125 °C)

## 11.1 DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (provedení „INDUSTRIAL“) A PIC16F630/676-E (provedení „EXTENDED“)

DC parametry			Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah -40 až +85 °C pro provedení "Industrial", -40 až +125 °C pro provedení "Extended"				
Parametr	Zn.	Charakteristika	Min.	Typ. ♦	Max.	Jedn.	Podmínky
D001 D001A D001B D001C D001D	V <sub>DD</sub>	Napájecí napětí	2,0	—	5,5	V	Taktovací frekvence do 4 MHz
			2,2	—	5,5	V	PIC16F630/676 bez A/D převodníku
			2,5	—	5,5	V	PIC16F630/676 s A/Dpřevodníkem od 0 do +125 °C
			3,0	—	5,5	V	PIC16F630/676 s A/Dpřevodníkem od -40 do +125 °C
			4,5	—	5,5	V	taktovací frekvence od 4 MHz do 10 MHz
D002	V <sub>DR</sub>	Napětí pro zachování dat v RAM <sup>(1)</sup>	1,5*	—	—	V	Mikrokontrolér je v režimu Sleep
D003	V <sub>POR</sub>	Mezní napětí V <sub>dd</sub> pro zajištění resetu POR	—	V <sub>SS</sub>	—	V	Podrobněji v kapitole věnované resetu
D004	S <sub>VDD</sub>	Rychlost náběhu napětí V <sub>dd</sub> pro zajištění resetu POR	0,05*	—	—	V/ms	Podrobněji v kapitole věnované resetu
D005	V <sub>DBOD</sub>		—	2,1	—	V	

♦ Ve sloupci „Typický“ jsou hodnoty pro 5 V a 25 °C. Tyto parametry jsou typické, nejsou však testovány.

\* Tyto parametry jsou typické, nikoli testované.

**Poznámka 1:** Toto je mez poklesu napájecího napětí v režimu Sleep, při které ještě nedojde ke ztrátě dat z paměti RAM.

## 11.2 DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (provedení „INDUSTRIAL“)

		Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah -40 až +85 °C pro provedení "Industrial"						
Parametr	Charakteristika	Min.	Typ. ♦	Max.	Jedn.	Podmínky		
						V <sub>DD</sub>	Pozn.	
D010	Napájecí proud (I <sub>DD</sub> )	—	9	16	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru LP, Fosc = 32 kHz	
		—	18	28	μA	3,0		
		—	35	54	μA	5,0		
D011		—	110	150	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru XT, Fosc = 1 MHz	
		—	190	280	μA	3,0		
		—	330	450	μA	5,0		
D012		—	220	280	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru XT, Fosc = 4 MHz	
		—	370	650	μA	3,0		
		—	0,6	1,4	mA	5,0		
D013		—	70	110	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EC, Fosc = 1 MHz	
		—	140	250	μA	3,0		
		—	260	390	μA	5,0		
D014		—	180	250	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EC, Fosc = 4 MHz	
		—	320	470	μA	3,0		
		—	580	850	μA	5,0		
D015		—	340	450	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru INTOSC, Fosc = 4 MHz	
		—	500	780	μA	3,0		
		—	0,8	1,1	mA	5,0		
D016		—	180	250	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EXTRC, Fosc = 4 MHz	
		—	320	450	μA	3,0		
		—	580	800	μA	5,0		
D017		—	2,1	2,95	mA	4,5	Konfigurace oscilátoru HS, Fosc = 20 MHz	
		—	2,4	3,0	mA	5,0		

♦ Ve sloupci „Typický“ jsou hodnoty pro 5 V a 25 °C. Tyto parametry jsou typické, nejsou však testovány.

**Poznámka 1:** Testovací podmínky pro měření proudu I<sub>DD</sub> v aktivním režimu jsou: Taktování pomocí vnějšího signálu na OSC1, všechny vývody jsou ve třetím stavu a připojené na V<sub>DD</sub>, vstup MCLR je připojen na V<sub>DD</sub>. Časovač Watchdog je zakázán.

**Poznámka 2:** 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.

## 11.3 DC PARAMETRY PIC16F630/676-I (provedení „INDUSTRIAL“)

		Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah -40 až +85 °C pro provedení "Industrial"					Podmínky	
Parametr	Charakteristika	Min.	Typ. ♦	Max.	Jedn.	V <sub>DD</sub>	Pozn.	
D020	Napájecí proud v režimu Sleep (I <sub>PD</sub> )	—	0,99	700	nA	2,0	WDT, BOD, Komparátor, V <sub>REF</sub> a T1OSC jsou zakázány	
		—	1,2	770	nA	3,0		
		—	2,9	995	nA	5,0		
D021		—	0,3	1,5	μA	2,0	Spotřeba časovače WDT <sup>(1)</sup>	
		—	1,8	3,5	μA	3,0		
		—	8,4	17	μA	5,0		
D022		—	58	70	μA	3,0	Spotřeba obvodu BOD <sup>(1)</sup>	
		—	109	130	μA	5,0		
D023		—	3,3	6,5	μA	2,0	Spotřeba komparátoru <sup>(1)</sup>	
		—	6,1	8,5	μA	3,0		
		—	11,5	16	μA	5,0		
D024		—	58	70	μA	2,0	Spotřeba napěťové reference <sup>(1)</sup>	
		—	85	100	μA	3,0		
		—	138	160	μA	5,0		
D025		—	4,0	6,5	μA	2,0	Spotřeba oscilátoru T1 <sup>(1)</sup>	
		—	4,6	7,0	μA	3,0		
		—	6,0	10,5	μA	5,0		
D026		—	1,2	755	nA	3,0	Spotřeba A/D převodníku <sup>(1)</sup>	
		—	0,0022	1,0	μA	5,0		

♦ Ve sloupci „Typický“ jsou hodnoty pro 5 V a 25 °C. Tyto parametry jsou typické, nejsou však testovány.

**Poznámka 1:** Proud odebíraný periferním obvodem je součet proudu I<sub>DD</sub> nebo I<sub>PD</sub> s uvedenou hodnotou spotřeby periferie, pokud je tato povolena. Odečtením udávané hodnoty od hodnoty základní spotřeby (I<sub>DD</sub> nebo I<sub>PD</sub>) získáme rozdílový proud, tedy vlastní spotřebu konkrétního periferního obvodu. S touto hodnotou je nutné počítat při výpočtu celkové spotřeby mikrokontroléru s více povolenými periferiemi.

**Poznámka 2:** Spotřeba v režimu Sleep nezávisí na konfiguraci taktovacího oscilátoru. Odběr proudu v režimu Sleep se měří se všemi vývody uvedenými do třetího stavu připojenými k napájecímu napětí V<sub>DD</sub>.

## 11.4 DC PARAMETRY PIC16F630/676-E (provedení „EXTENDED“)

		Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah -40 až +125 °C pro provedení "Extended"					
Parametr	Charakteristika	Min.	Typ. ♦	Max.	Jedn.	Podmínky	
						V <sub>DD</sub>	Pozn.
D010E	Napájecí proud (I <sub>DD</sub> )	—	9	16	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru LP, Fosc = 32 kHz
		—	18	28	μA	3,0	
		—	35	54	μA	5,0	
D011E		—	110	150	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru XT, Fosc = 1 MHz
		—	190	280	μA	3,0	
		—	330	450	μA	5,0	
D012E		—	220	280	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru XT, Fosc = 4 MHz
		—	370	650	μA	3,0	
		—	0,6	1,4	mA	5,0	
D013E		—	70	110	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EC, Fosc = 1 MHz
		—	140	250	μA	3,0	
		—	260	390	μA	5,0	
D014E		—	180	250	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EC, Fosc = 4 MHz
		—	320	470	μA	3,0	
		—	580	850	mA	5,0	
D015E		—	340	450	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru INTOSC, Fosc = 4 MHz
		—	500	780	μA	3,0	
		—	0,8	1,1	μA	5,0	
D016E		—	180	250	μA	2,0	Konfigurace oscilátoru EXTRC, Fosc = 4 MHz
		—	320	450	μA	3,0	
		—	580	800	μA	5,0	
D017E		—	2,1	2,95	mA	4,5	Konfigurace oscilátoru HS, Fosc = 20 MHz
		—	2,4	3,0	mA	5,0	

♦ Ve sloupci „Typický“ jsou hodnoty pro 5 V a 25 °C. Tyto parametry jsou typické, nejsou však testovány.

**Poznámka 1:** Testovací podmínky pro měření proudu I<sub>DD</sub> v aktivním režimu jsou: Taktování pomocí vnějšího signálu na OSC1, všechny vývody jsou ve třetím stavu a připojené na V<sub>DD</sub>, vstup MCLR je připojen na V<sub>DD</sub>. Časovače Watchdog je zakázán.

**Poznámka 2:** 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.

## 11.5 DC PARAMETRY PIC16F630/676-E (provedení „EXTENDED“)

		Běžné pracovní podmínky (pokud není uvedeno jinak) pracovní rozsah –40 až +125 °C pro provedení "Extended"					
Parametr	Charakteristika	Min.	Typ. ♦	Max.	Jedn.	Podmínky	
						V <sub>DD</sub>	Pozn.
D020E	Napájecí proud v režimu Sleep (I <sub>PD</sub> )	—	0,00099	3,5	μA	2,0	WDT, BOD, Komparátor, V <sub>REF</sub> a T1OSC jsou zakázány
		—	0,0012	4,0	μA	3,0	
		—	0,0029	8,0	μA	5,0	
D021E		—	0,3	6,0	μA	2,0	Spotřeba časovače WDT <sup>(1)</sup>
		—	1,8	9,0	μA	3,0	
		—	8,4	20	μA	5,0	
D022E		—	58	70	μA	3,0	Spotřeba obvodu BOD <sup>(1)</sup>
		—	109	130	μA	5,0	
D023E		—	3,3	10	μA	2,0	Spotřeba komparátoru <sup>(1)</sup>
		—	6,1	13	μA	3,0	
		—	11,5	24	μA	5,0	
D024E		—	58	70	μA	2,0	Spotřeba napěťové reference <sup>(1)</sup>
		—	85	100	μA	3,0	
		—	138	165	μA	5,0	
D025E		—	4,0	10	μA	2,0	Spotřeba oscilátoru T1 <sup>(1)</sup>
		—	4,6	12	μA	3,0	
		—	6,0	20	μA	5,0	
D026E		—	0,0012	6,0	μA	3,0	Spotřeba AD převodníku <sup>(1)</sup>
		—	0,0022	8,5	μA	5,0	

♦ Ve sloupci „Typický“ jsou hodnoty pro 5 V a 25 °C. Tyto parametry jsou typické, nejsou však testovány.

**Poznámka 1:** Proud odebíraný periferním obvodem je součet proudu I<sub>PD</sub> nebo I<sub>PD</sub> s uvedenou hodnotou spotřeby periferie, pokud je tato povolena. Odečtením udávané hodnoty od hodnoty základní spotřeby (I<sub>DD</sub> nebo I<sub>PD</sub>) získáme rozdílový proud, tedy vlastní spotřebu konkrétního periferního obvodu. S touto hodnotou je nutné počítat při výpočtu celkové spotřeby mikrokontroléru s více povolenými periferiemi.

**Poznámka 2:** Spotřeba v režimu Sleep nezávisí na konfiguraci taktovacího oscilátoru. Odběr proudu v režimu Sleep se měří se všemi vývody uvedenými do třetího stavu připojenými k napájecímu napětí V<sub>DD</sub>.