

## 波特率设置及引入误差

对于标准晶振及谐振器频率来说, 异步模式下的实际通信的波特率可通过波特率计算公式来获得, 它与常用通信波特率之间的误差可用如下公式来计算:

$$\text{Error}[\%] = (\text{Baud}_{\text{real}}/\text{Baud} - 1) * 100\%$$

其中, **Baud** 为常用的通信波特率, **Baud<sub>real</sub>** 为通过计算公式算出来的波特率, 带入波特率计算公式即可得到波特率误差与系统时钟 **f<sub>sys</sub>** 和波特率寄存器 **UBRR** 值之间的关系如下:

普通模式:

$$\text{Error}[\%] = (f_{\text{sys}}/(16*(\text{UBRR}+1))/\text{Baud} - 1) * 100\%$$

倍速模式:

$$\text{Error}[\%] = (f_{\text{sys}}/(8*(\text{UBRR}+1))/\text{Baud} - 1) * 100\%$$

当不考虑通信两边的时钟误差, 即系统时钟 **f<sub>sys</sub>** 为标准时钟时, 即可得到波特率误差 **UBRR** 值之间的关系。下表即为 **16MHz** 系统时钟下不同 **UBRR** 值设置下的波特率误差。

16MHz 系统时钟下设置 UBRR 值所产生的误差

波特率 (bps)	<b>f<sub>sys</sub> = 16.000MHz</b>			
	普通模式(U2X = 0)		倍速模式(U2X = 1)	
	UBRR	误差	UBRR	误差
2400	416	-0.1%	832	0.0%
4800	207	0.2%	416	-0.1%
9600	103	0.2%	207	0.2%
14.4K	68	0.6%	138	-0.1%
19.2K	51	0.2%	103	0.2%
28.8K	34	-0.8%	68	0.6%
38.4K	25	2.1%	34	-0.8%
57.6K	16	0.2%	51	0.2%
76.8K	12	0.2%	25	0.2%
115.2K	8	-3.5%	16	2.1%
230.4K	3	8.5%	8	-3.5%
250K	3	0%	7	0%
0.5M	1	0%	3	0%
1M	0	0%	1	0%

## 多处理器通信模式

置位 **UCSRA** 的多处理器通信模式(**MPCM**)位可以对 **USART** 接收器接收到的数据帧进行过滤。那些没有地址信息的帧将被忽略, 也不会存入接收缓冲器。在一个多处理器系统中, 各处理器通过相同的串行总线进行通信, 这种过滤有效的减少了需要 **CPU** 处理的数据帧的数量。**MPCM** 位的设置不影响发送器的工作, 但在多处理器通信的系统中, 它的使用方法会有所不同。

如果接收器所接收的数据帧长度为 **5** 到 **8** 位, 那么第一个停止位会用来表示当前帧包含的是数据还是地址信息。如果接收器所接收的数据帧长度是 **9** 位, 那么由第 **9** 位来确定是数据还是地址信息。如果帧类型标志位为“**1**”, 那么这是地址帧, 否则为数据帧。