

# 总线接收器

申请样品:PB677C

## 特性

- 实现电源线通讯功能,
- 极高的抗干扰能力, 可与市电混走
- 可同时挂接 256 个设备
- 通讯线缆总长 2000m
- 支持树形, 星型布线, 总线型等布线方式
- 可支持多主仲裁机制
- 低成本的实现方案
- 高功率, 线路最大能提供 10A 的供电能力
- 最大能提供单个设备 1A
- 支持电压 $\leq 48V$
- 通讯速率为 9600bps 半双工通讯
- 透明串口协议
- 可隔离设计又可非隔离设计, 保证电磁兼容特性

## 应用

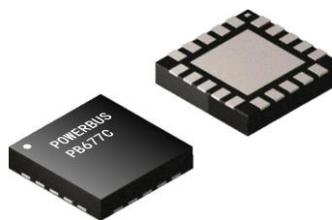
- 消防设备
- 楼宇自控
- 空调
- 智能家居

## 描述

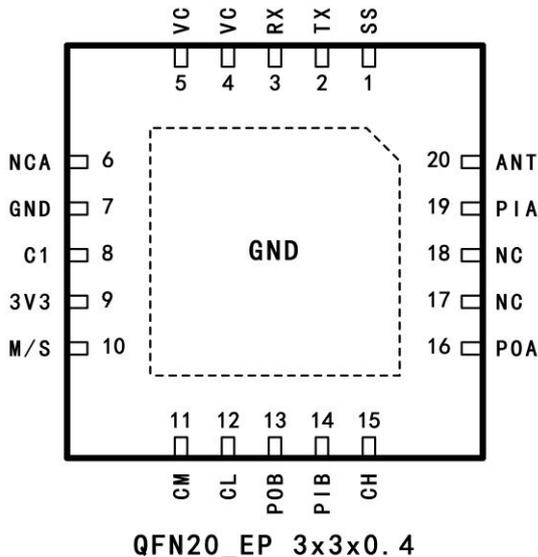
PB677C 属于低压供电总线 IC, 适用于 48V 电压以下的弱电工程项目, 可实现从站和从站之间直接通讯以及作为 POWERBUS 主站控制器的功能。通过在供电电缆上调制控制信号, 替代了传统分离的控制电缆和供电电缆, 针对各种线材工况采用了优化设计, 能适应现场使用的多种线 (BV, RVS 等), 电缆可以线型、树型或星型铺设, 并适应远距离通讯。极大方便施工布线, 降低施工难度和维护成本。

POWERBUS 采用供电通讯分时技术, 再保证稳定供电的同时确保通讯稳定, 不因供电负载影响通讯。

## 引脚排列



Top View



PB677C

## 通讯结构示意图

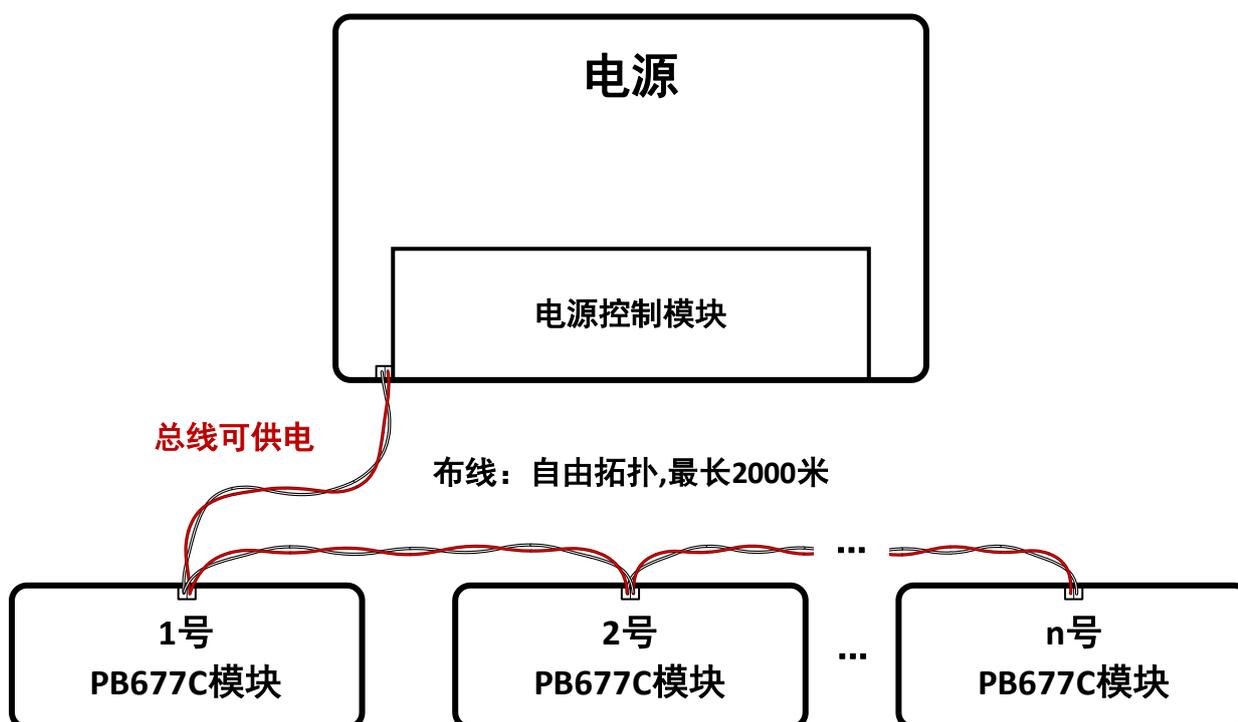


图 1 通讯结构示意图

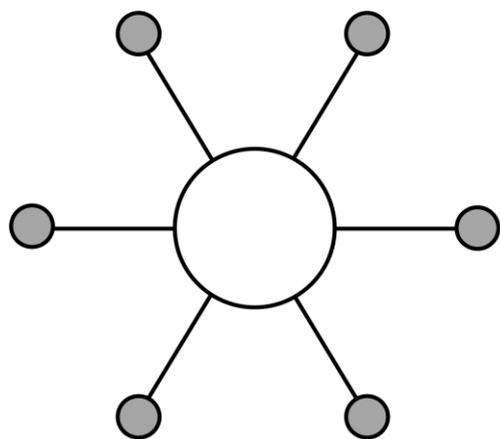
## 通讯连接说明

- “模块”指的是在芯片的基础上增加必要的外围器件而成的具有基本功能的单元
- 电源控制模块可由 PB677C 搭建而成
- PB677C 作为通讯节点使用时
  1. PB677C 可使用总线供电，单模块最大 1A 供电。具体电路见手册中应用信息部分。
  2. PB677C 在使用外部电源供电时，需**隔离**外接电源或者采用有极性电路。
  3. PB677C 可实现多主结构，通讯数据自动在总线上仲裁发送。
- PB677C 作电源控制功能使用时
 

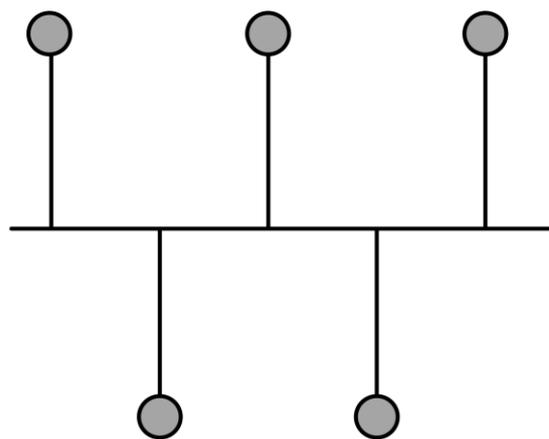
PB677C 主要功能是作为总线系统的电源控制与保护，也可与其它模块之间进行通讯。
- 总线的通讯距离受限于线损压降，总线最低工作电压为 12V.

## 通讯布线拓扑结构示意图

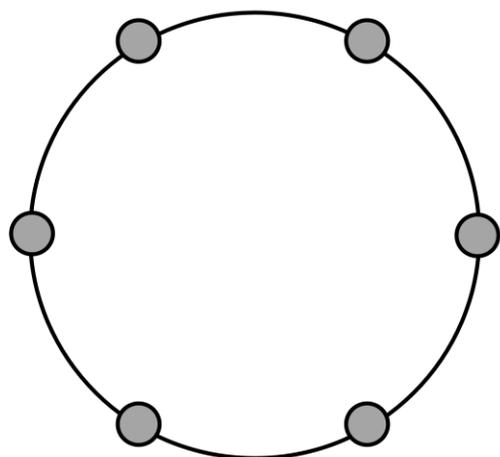
总线支持任意拓扑，包括且不仅限于以下几种布线方式



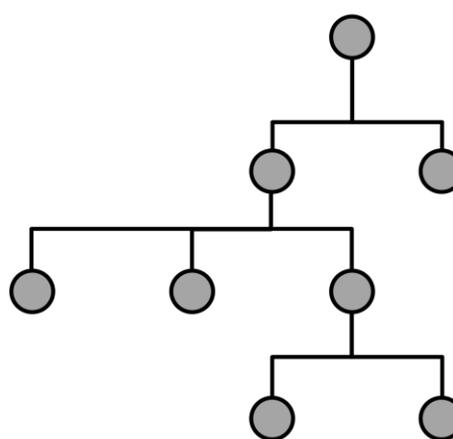
(a) 星型结构



(b) 总线结构



(c) 环型结构



(d) 树型结构

任何半导体器件都有可能被 ESD 毁坏。建议采取适当的预防措施。不遵守正确的搬运和安装程序，可能造成器件损坏。  
ESD 毁坏程度从细微的性能下降到整个设备失效。精密集成电路可能更容易受到损害，因为非常小的参数变化可能导致器件不能满足其公布的规格。



## 绝对最大范围<sup>(1)</sup>

PB677C		
绝对最大工作温度		-40° C to +85° C
绝对最大储存温度		-65° C to +150° C
引脚至 GND电压 (TX, RX, PIT, POT, ANT)		GND-0.3V to VDD+0.3V
ESD ratings:	Human body model (HBM)	2 KV
	Charged device model (CDM)	1 KV

(1) 这个最大绝对范围列表将可能会导致设备永久性损坏。长时间工作于最大工作范围上可能会影响器件稳定性。

## 表1. 引脚描述<sup>(1)</sup>

引脚	名称	引脚功能
1	SS	抢占状态指示引脚，详见抢占手册
2	TX	UART 串行发送 (9600, 8N2/8N1/9N1)
3	RX	UART 串行接收 (9600, 8N2/8N1/9N1)
4, 5	VC	需外部短接，不要有其它电气连接
7	GND	电源供电负
8	C1	内部供电，请勿使用
9	3V3	3.3V 电源供电
10	MS	接地为电源模式，悬空或置高为通讯模式， 电源模式下可用于关断总线输出
11, 12, 15	GM, CL, CH	总线通讯引脚
13	POB	总线通讯引脚
14	PIB	总线通讯引脚
16	POA	总线通讯引脚
19	PIA	总线通讯引脚
20	ANT	总线通讯引脚
6, 17, 18	NC	空脚，不要有任何连接

(1) 有电压测量都是相对 GND 端。除非特别说明

## 表2. 一般特性<sup>(1)</sup>

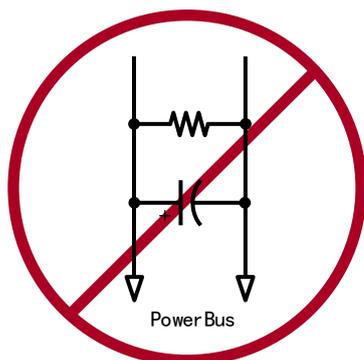
项目	测试条件	min	typ	max	单位
3V3	供电输入	3.0	3.3	3.6	V
静态电流	无数据通讯平均电流	-	-	3.5	mA
TX 引脚驱动高电平	输出电流 6mA	VDD-0.3	-	-	V
TX 引脚驱动低电平	输出电流 6mA	-	-	GND+0.3	V
RX 引脚接收高电平	VDD=3.3V	0.7*VDD	-	-	V
RX 引脚接收低电平	VDD=3.3V	-	-	0.3*VDD	V
RX, MS 上拉电阻		30	-	80	kΩ

(1) 所有电压测量都是相对 GND 端。除非特别说明

## 应用信息

### 负载的电源供给

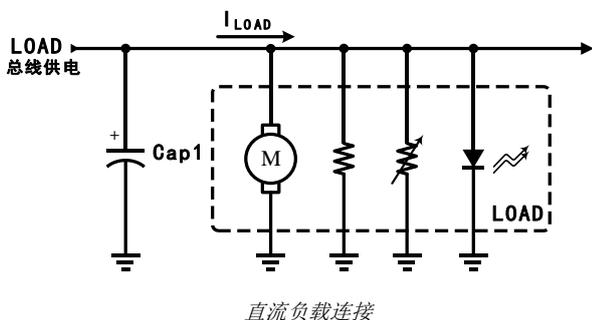
负载电源可以从图 2 的 LOAD 端口处取得，可将此 LOAD 处电压当做普通 DC 直流供电线使用，进行降压供给低压系统，或直接带载。



注意：不可将负载直接跨接在二总线上，这将会造成主站检测到短路进行保护动作。

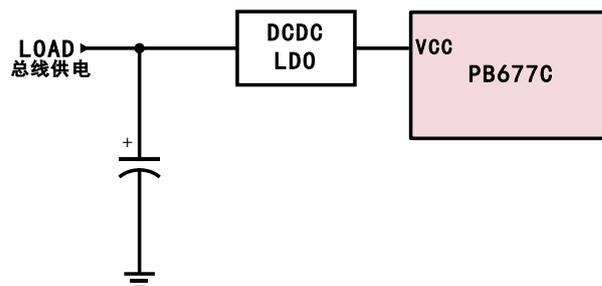
### 负载要求

POWERBUS 总线是智能低压供电二总线，负载可以是任意阻性，感性。负载设备可以是：电动机、步进电机、电热执行器、继电器、高功率 LED 等。负载电流动态变化，不会影响通讯。



### PB677C 供电

PB677C 为宽供电范围，可以使用 LDO 或 DC/DC 降压器，从 LOAD 处降压取电获得，可以与 MCU 共用供电，以保证 TTL 接口电平相同。



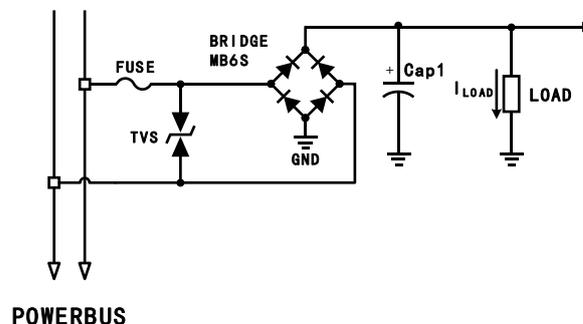
注意当从站有电磁铁，继电器等强感性负载时，请注意做好续流，防止负压损坏 PB677C 或其他器件。

### FUSE 作用与从站短路保护

图 2 中 FUSE 可以是可恢复保险丝 PPTC，也可以是电阻。作用为防止短路和减少上电冲击。若从站损坏变成短路状态时，FUSE 可以使此从站从总线脱离，而不影响总线和其他从站。主站可以通过巡检检测到此故障。可选器件，如不需要可以省略。

### 定负载

对于不需要通讯的线上定负载，如风机，常亮指示等，可以使用图中电路：



定负载无极性应用



## UART 通讯接口

PB677C 波特率仅支持全网 9600bps。

### 透传机制

8 位串口数据 (8N1/8N2)：起始位+8 位数据位+2 停止位。



### 仲裁机制

9 位串口数据 (9N1)：起始位+8 位数据位+1 仲裁标志位 (置 0) +1 停止位。

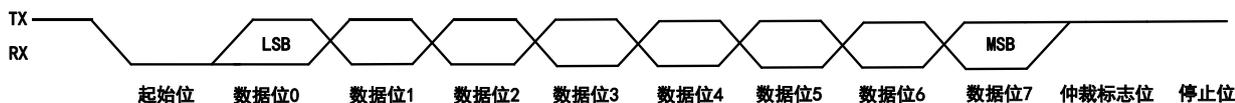


图 3 串口说明

## 整流桥和二极管 D1 设计

整流桥 BRIDGE 必须使用普通二极管整流桥 (如 MB6S 系列或 DBS107 系列)，不可使用肖特基二极管和快恢复二极管等。

二极管 D1 必须使用超快恢复二极管例如 US1M，不可使用肖特基二极管和普通二极管。

## 输入电容 Cap1 设置

较大的输入电容可以提供更低的纹波和更大的设备供电电流。输入电容 Cap1 推荐使用低漏电长寿命的电解电容，下表中提供了一些 Cap1 设计举例，请根据负载情况调整输入电容 Cap1 的大小。

表3. 电容选取<sup>(1)</sup>

Cap1 处供电电流	500mA	300mA	200mA	100mA	50mA
需要电容值	220uF	150uF	100uF	47uF	22uF

(1) 按照 Cap1 处波动电压 0.5V 计算，如果对纹波电压要求不高可降低电容

## 系统供电设计

电源管理降压部分，建议负载电路 20mA 以上使用 DC-DC。负载电流 20mA 以下可使用线性稳压，高压 LDO 或者分立器件线性稳压。



## MOSFET 选型与热功耗计算

图 5 中 Q1 为总线供电 MOSFET，应选用功率型 MOSFET。图 5 中的 P-MOSFET 驱动电路为驱动 P-MOSFET 提供功率控制，驱动电压  $V_{GS}$  为 0-11V，请选择  $V_{GS}$  耐压在 20V 以上的 P-MOSFET。

选择 MOSFET 时还要根据总线电流与热量选型，可通过计算评估：

RDS(ON) 参数为 MOSFET 导通电阻，更低 RDS(ON) 的 MOSFET 发热更低但通常也较贵，MOS 所产生的耗散热量：

$$P_D = I^2 R_{DS(on)}$$

总线若电流低使用 PCB 散热时，可根据所用的 MOSFET 参数中  $R_{\theta JA}$  参数计算器件大约温升。

例如 T0-220 和 T0-263 两种封装的：

$$R_{\theta JA} = 40^\circ\text{C/W}$$

$P_D \times R_{\theta JA}$  约为封装外壳温升，若采用加大覆铜尺寸或空气对流等方式可降低温升。

请根据系统的散热条件选择合适的 MOSFET 和散热方式，并降额使用保证系统稳定性。

考虑到总线短路时电源输出冲击电流很大，建议优先采用 T0-220、T0-263 封装增大散热面积，在供电电源输出电流小于 5A 的情况下可采用 T0-252 封装降低成本。

## MOSFET 选型推荐

表 4 中推荐了在不同散热条件下的几种常见 MOSFET 配置，请根据所用总线电流，和散热方式，灵活选择合适的 MOSFET。

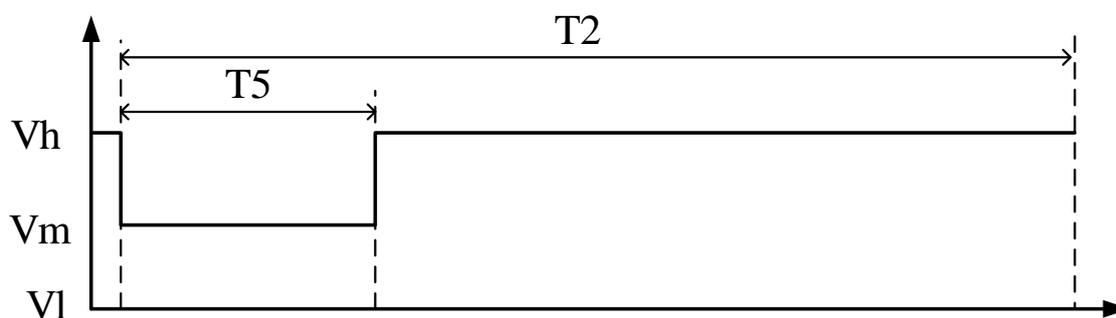
表 4. 推荐几种 MOS 型号配置

持续电流	MOS型号	封装	MOSFET内阻 (欧)	MOSFET功耗PD	MOSFET <sup>(1)</sup> 温升
2A	50P06	T0-252	25mΩ	0.1 W	5 °C
	CMB50P06	T0-263	25mΩ	0.1 W	4 °C
	IRF4905	T0-263	20mΩ	0.08 W	3.2°C
5A	CMB50P06	T0-263	25mΩ	0.625 W	25 °C
	IRF4905	T0-263	20mΩ	0.5 W	20 °C
10A <sup>(2)</sup>	IRF4905	T0-263/T0-220	20mΩ	2 W	80 °C
	IRF4905 (不同品牌)	T0-263/T0-220	10mΩ	1 W	40 °C

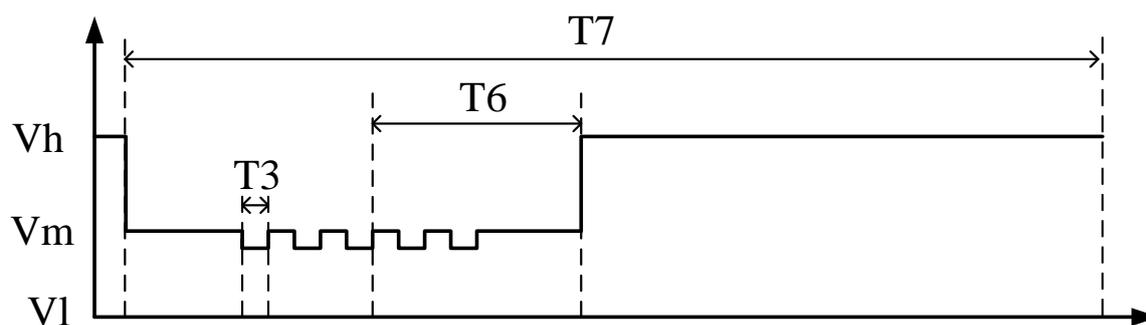
(1) 未加任何散热措施相对于环境温度的大概温升。

(2) 当总线电流大于 10A 时，不推荐 PCB 散热的方式，应采用 额外热沉方式（如散热片或机箱外壳），使系统部件的温升在允许范围。

总线典型通讯波形:



不通讯时刻总线波形

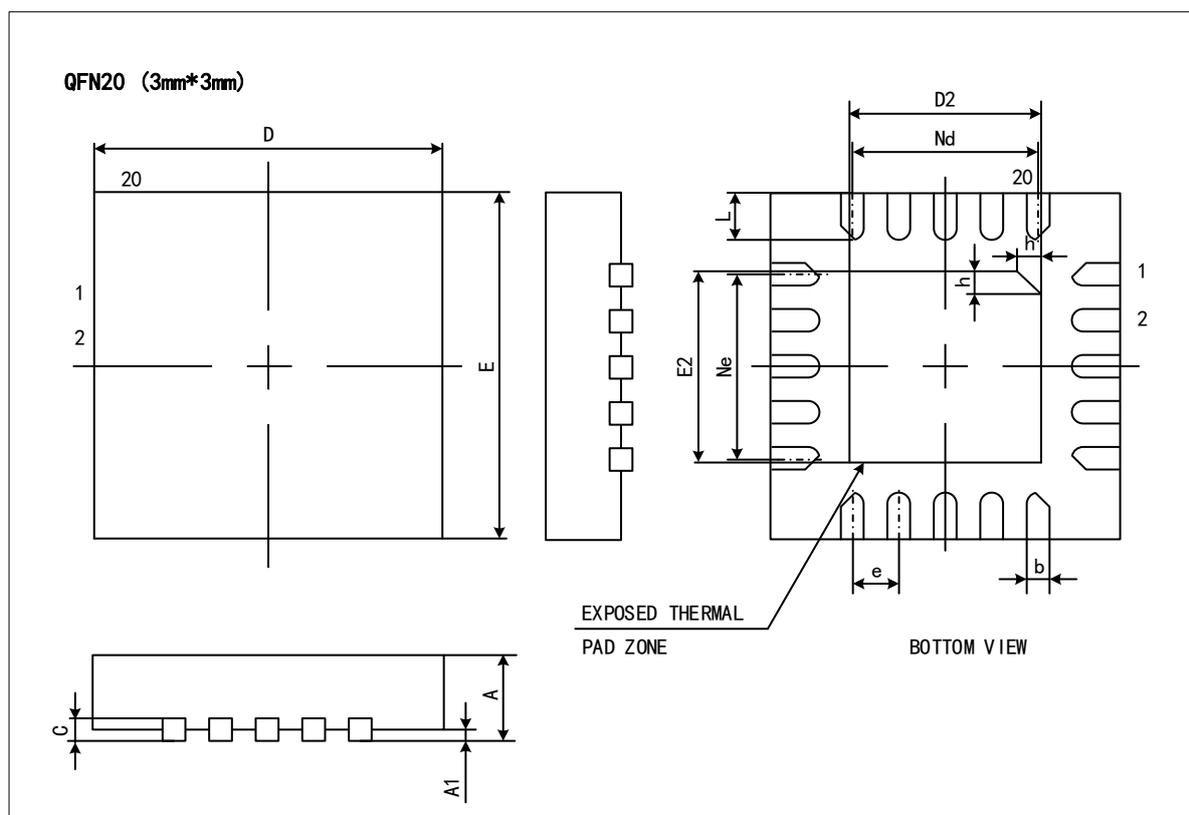


发送数据时总线波形 (010101011b / 0x55)

表4. 通讯特性<sup>(1)</sup>

项目	参数说明	min	typ	max	单位
Vh	总线供电电平, 提供负载供电	12	-	48	V
Vm	总线通讯电平, 负责数据	6	-	7	V
Vl	总线低电平, 或者总线关闭时刻电压	-0.3	-	2	V
T2	分时通讯时间间隔	0.998	1	1.02	mS
T3	发送数据一位时间	23.5	24	24.5	uS
T5	检测数据通讯槽时间	200	-	216	uS
T6	主站检测到有数据后拉宽通讯槽时间	160	-	230	uS
T7	分时通讯时间间隔	0.998	1	1.02	mS
串口误差范围	串口发送数据误差	-	±0.5	±2	%
从站数据长度	向总线发送数据时间 (1BYTE)	-	10*T3	-	-

## 外形尺寸



机械尺寸/mm  
Dimensions

字符/SYMBOL	最小值/MIN	典型值/NOMINAL	最大值/MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.18	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.55	1.65	1.75
e	0.40BSC		
Ne	1.60BSC		
Nd	1.60BSC		
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.55	1.65	1.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.20	0.25	0.30
L/F载体尺寸 (Mil)	75*75		

## 历史修订记录