

GigaDevice Semiconductor Inc.

GD32VW553 AT 指令用户指南

应用笔记

AN151

1.1 版本

(2024 年 7 月)

目录

目录.....	2
表索引	4
1. AT 指令格式.....	5
1.1. 指令类型.....	5
1.2. 指令格式.....	5
1.3. 响应格式.....	5
2. AT 指令一览表	6
3. AT 基础指令集	7
3.1. AT	7
3.2. ATQ.....	7
3.3. AT+HELP	7
3.4. AT+RST	8
3.5. AT+GMR	8
3.6. AT+TASK.....	8
3.7. AT+HEAP.....	9
3.8. AT+SYSRAM	9
3.9. AT+UART.....	9
3.10. AT+TRANSINTVL.....	10
4. AT WIFI 指令集.....	11
4.1. AT+CWMODE_CUR	11
4.2. AT+CWJAP_CUR.....	11
4.3. AT+CWLAP	12
4.4. AT+CWSTATUS	12
4.5. AT+CWQAP.....	13
4.6. AT+CWSAP_CUR.....	13
4.7. AT+CWLIF	14
4.8. AT+CWAUTOCONN	14
5. AT TCPIP 指令集.....	15
5.1. AT+PING.....	15

5.2.	AT+CIPSTA	15
5.3.	AT+CIPSTART	16
5.4.	AT+CIPSEND	17
5.5.	AT+CIPSERVER	18
5.6.	AT+CIPCLOSE	19
5.7.	AT+CIPSTATUS	19
5.8.	AT+CIFSR	19
5.9.	AT+CIPMODE	20
6.	版本历史	21

表索引

表 1-1. 指令类型	5
表 1-2. 指令格式	5
表 1-3. 响应格式	5
表 2-1. AT 指令	6
表 3-1. 进入 AT 指令模式	7
表 3-2. 离开 AT 指令模式	7
表 3-3. 查询所有 AT 指令	7
表 3-4. 模块复位指令	8
表 3-5. 查询版本信息	8
表 3-6. 查询当前操作系统所有任务	8
表 3-7. 查询当前操作系统空余 HEAP	9
表 3-8. 查询当前空余 SRAM 空间	9
表 3-9. 查询或设置串口参数	9
表 3-10. 设置或查询透传模式下的数据发送间隔	10
表 4-1. 查询或设置 WiFi 当前工作模式	11
表 4-2. 查询已连接 AP 信息或连接 AP	11
表 4-3. 扫描并列周围 AP 的信息	12
表 4-4. 查询 WiFi 状态, STA 或者 SoftAP 或者 MONITOR	12
表 4-5. 断开 AP	13
表 4-6. 启动 SoftAP	13
表 4-7. 查看连接上 SoftAP 的客户端	14
表 4-8. 设置开机是否自动连接 AP	14
表 5-1. Ping 功能	15
表 5-2. 查询或设置本地 STA 的 IP 地址	15
表 5-3. 建立 TCP 连接或 UDP 传输	16
表 5-4. 发送数据	17
表 5-5. 启动 TCP 服务器	18
表 5-6. 关闭 TCP 连接或 UDP 传输	19
表 5-7. 查询网络连接信息	19
表 5-8. 查询本地 IP 地址信息	19
表 5-9. 设置或查询传输模式	20
表 6-1. 版本历史	21

1. AT 指令格式

1.1. 指令类型

表 1-1. 指令类型

类型	格式	描述
帮助指令	AT+<x>=?	查看指令参数及取值范围
查询指令	AT+<x>?	查询指定目标的当前参数值
执行指令	AT+<x> 或 AT+<x>=<...>	运行命令 设置指定目标参数值

1.2. 指令格式

表 1-2. 指令格式

字段	说明
AT	指令前缀
<CMD>	指令字符串
[]	可选部分
<>	强制部分，针对特定命令，有些参数是强制要输入的
[p1],[p2],[p3],...	参数，参数支持字符串和数字两种，IP 地址采用字符串“x.x.x.x”格式输入 字符串：必须用双引号括起来 数字：支持十进制和十六进制

Note: AT [+<CMD>] [=] [p1],[p2],[p3],...

1.3. 响应格式

表 1-3. 响应格式

输出类型	说明
[+<CMD>:<MSG>]	输出结果或错误提示
<RSP>	OK: 代表成功 ERROR: 代表失败

注意: 响应格式里面的汉字仅仅是对命令响应的解释，实际上不会显示。

2. AT 指令一览表

表 2-1. AT 指令

指令	描述
AT	进入 AT 指令模式
ATQ	离开 AT 指令模式
AT+HELP	查询所有 AT 指令
AT+RST	模块复位
AT+GMR	查询版本信息
AT+TASK	查询当前操作系统所有任务
AT+HEAP	查询当前操作系统空余 HEAP
AT+SYSRAM	查询当前空余 SRAM 空间
AT+UART	设置 LOG UART 参数或读取当前参数
AT+TRANSINTVL	查询或设置透传模式下的数据发送间隔
AT+CWMODE_CUR	查询或设置 WiFi 当前工作模式: SoftAP 或 STA
AT+CWJAP_CUR	连接 AP
AT+CWLAP	扫描并显示 AP 列表
AT+CWSTATUS	查询 WiFi 当前工作模式和状态
AT+CWQAP	断开与 AP 的连接
AT+CWSAP_CUR	启动 SoftAP 模式
AT+CWLIF	查询所有连接到 SoftAP 的 STA 信息
AT+CWAUTOCONN	设置上电时是否自动连接 AP
AT+PING	Ping 功能
AT+CIPSTA	查询或设置本地 STA 的 IP 地址
AT+CIPSTART	建立 TCP 连接或 UDP 传输
AT+CIPSEND	发送数据
AT+CIPSERVER	启动 TCP 服务器
AT+CIPCLOSE	关闭 TCP 连接或 UDP 传输
AT+CIPSTATUS	查询网络连接信息
AT+CIFSR	查询本地 IP 地址信息
AT+CIPMODE	查询或设置传输模式

3. AT 基础指令集

3.1. AT

表 3-1. 进入 AT 指令模式

指令	参数	响应
执行指令 AT		执行结果
示例： AT 正确响应： OK		

3.2. ATQ

表 3-2. 离开 AT 指令模式

指令	参数	响应
执行指令 ATQ		执行结果
示例： ATQ 正确响应： OK		

3.3. AT+HELP

表 3-3. 查询所有 AT 指令

指令	参数	响应
执行指令 AT+HELP		显示全部 AT 命令列表
示例： AT+HELP 正确响应： AT COMMAND LIST: ===== ATQ AT+HELP OK		

3.4. AT+RST

表 3-4. 模块复位指令

指令	参数	响应
执行指令 AT+RST		重启消息
示例: AT+RST 正确响应: ALW: MBL: First print. ALW: MBL: Boot from Image 0. ALW: MBL: Validate Image 0 OK. ALW: MBL: Jump to Main Image (0x800a000). Build date: 2023/07/06 17:34:18 ==== RF initialization finished ==== ==== WiFi version: v1.0.0 ==== PHY initialization finished ====		

3.5. AT+GMR

表 3-5. 查询版本信息

指令	参数	响应(类似格式信息)
执行指令 AT+GMR		相关版本信息
示例: AT+GMR 正确响应: ===== SDK revision: v1.0.0 SDK git revision: 0.1.0-487-gb2937736-b2937736b33393b3 SDK build date: 2023/07/03 15:23:20 OK		

3.6. AT+TASK

表 3-6. 查询当前操作系统所有任务

指令	参数	响应(类似格式信息)
执行指令 AT+TASK		当前 task 信息列表
示例:		

指令	参数	响应(类似格式信息)
AT+TASK		
正确响应:		
ATCMD	X 20 383 2	0x200198a0
...		
RX	B 18 383 4	0x2001af78
OK		

3.7. AT+HEAP

表 3-7. 查询当前操作系统空余 HEAP

指令	参数	响应(类似格式信息)
执行指令 AT+HEAP		heap 使用情况
示例: AT+HEAP 正确响应: ===== Total free heap size = 113784 Total min free heap size = 109480 OK		

3.8. AT+SYSRAM

表 3-8. 查询当前空余 SRAM 空间

指令	参数	响应(类似格式信息)
执行指令 AT+SYSRAM		剩余 SRAM 空间
示例: AT+SYSRAM 正确响应: ===== Free SRAM size = 108472 OK		

3.9. AT+UART

表 3-9. 查询或设置串口参数

指令	参数	响应
帮助指令 AT+UART=?		+UART=<baudrate>,<databits>,<stopbits>,<parity>,<flow control>

指令	参数	响应
查询指令 AT+UART?		当前串口参数
执行指令 AT+UART=<baudrate>,<data bits>,<stopbits>,<parity>,<flow control>	<baudrate>: UART 波特率 <data bits>: 数据位 8: 8 bit <stopbits>: 停止位 1: 1 bit 2: 1.5 bit 3: 2 bit <parity>: 校验位 0: None 1: Odd 2: Even <flow control>: 流控 0: 不使能流控 1: 使能 RTS 2: 使能 CTS 3: 同时使能 RTS 和 CTS	执行结果
示例: 查询当前串口参数 AT+UART=115200,8,1,0,0 正确响应: +UART: 115200, 8, 1, 0, 0 OK		

3.10. AT+TRANSINTVL

表 3-10. 设置或查询透传模式下的数据发送间隔

指令	参数	响应
帮助指令 AT+TRANSINTVL=?		+TRANSINTVL=<interval>
查询指令 AT+TRANSINTVL?		当前数据发送间隔 +TRANSINTVL:<interval>
执行指令 AT+TRANSINTVL =<interval>	<interval>: 数据发送间隔, 毫秒, 默认值 20 毫秒	执行结果
示例: AT+TRANSINTVL=800 正确响应: OK		

4. AT WIFI 指令集

4.1. AT+CWMODE_CUR

表 4-1. 查询或设置 WiFi 当前工作模式

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CWMODE_CUR=?		+CWMODE_CUR: <mode:0-2>
查询指令 AT+CWMODE_CUR?		当前工作模式 +CWMODE_CUR: <mode>
执行指令 AT+CWMODE_CUR=<mode>	<mode>: 0: MONITOR 模式 1: STA 模式 2: Soft AP 模式	执行结果
示例: AT+CWMODE_CUR=2 正确响应: OK		

4.2. AT+CWJAP_CUR

表 4-2. 查询已连接 AP 信息或连接 AP

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CWJAP_CUR=?		+CWJAP_CUR=<ssid>,<pwd>
查询指令 AT+CWJAP_CUR?		+CWJAP_CUR: <ssid>,<mac>,<channel>,<rssi>
执行指令 AT+CWJAP_CUR=<ssid>,<pwd>	<ssid>: 字符串参数 <pwd>: 字符串参数	执行结果
示例 1: AT+CWJAP_CUR="totolink","12345678" 正确响应 1: WIFI CONNECTED OK 示例 2: AT+CWJAP_CUR="tplink","" 正确响应 2: WIFI CONNECTED		

指令	参数	响应
OK		

4.3. AT+CWLAP

表 4-3. 扫描并列出现周围 AP 的信息

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CWLAP=?		+CWLAP: [ssid]
执行指令 AT+ CWLAP[=<ssid>]	<ssid>: 字符串参数	扫描结果 +CWLAP: <ssid>,<rssi>,<mac>,<channel>,<enctype>
<p>示例 1:</p> <pre>AT+CWLAP 正确响应 1: +CWLAP: iQOO Neo5, -44, d6:4f:86:cb:c8:d0, 1, WPA2 CCMP; +CWLAP: GD-guest, -43, 08:3a:38:cc:2f:d1, 1, OPEN ; +CWLAP: OpenWrt, -33, c4:70:ab:d9:bd:11, 1, OPEN ; +CWLAP: GD-internet, -44, 08:3a:38:cc:2f:d0, 1, OPEN ; +CWLAP: Redmi K40, -56, ba:fa:07:50:63:f6, 1, WPA2 CCMP; +CWLAP: D-Link_DIR-822, -30, 1c:5f:2b:fd:be:60, 1, WPA2 CCMP; +CWLAP: iPhone 24 Pro Max Ultr, -48, fa:da:47:72:f0:b3, 2, WPA2 CCMP; +CWLAP: TP-LINK_8659, -20, 68:77:24:bd:86:59, 4, WPA2/WPA3 CCMP; OK</pre> <p>示例 2:</p> <pre>AT+CWLAP= "xiaomi_4a" 正确响应 2: +CWLAP: xiaomi_4a, -55, 88:c3:97:0d:c3:70, 1, OPEN OK</pre>		

Note: 如果带参数 ssid，就只显示相应 AP 信息。

4.4. AT+CWSTATUS

表 4-4. 查询 WiFi 状态，STA 或者 SoftAP 或者 MONITOR

指令	参数	响应
执行指令 AT+CWSTATUS		+CWSTATUS: STA, connected, <ssid>,<channel>,<mac> 或

指令	参数	响应
		+CWSTATUS: STA, disconnected 或 +CWSTATUS: MONITOR, <channel>, <mac> 或 +CWSTATUS: SoftAP, <ssid>, <password>, <channel>
示例: AT+CWSTATUS 正确响应: +CWSTATUS: STA, connected, xiaomi_4a, 1, 76:ba:ed:20:22:a2 OK		

4.5. AT+CWQAP

表 4-5. 断开 AP

指令	参数	响应
执行指令 AT+CWQAP		断开连接结果
示例: AT+CWQAP 正确响应: OK WIFI_MGMT: disconnect with ap xiaomi_4a		

4.6. AT+CWSAP_CUR

表 4-6. 启动 SoftAP

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CWSAP_CUR=?		+CWSAP_CUR: <ssid>, <pwd>, <chl:1-13>, <hidden:0-1>
执行指令 AT+CWSAP_CUR=<ssid>, <pwd>,<chl>,<hidden>	<ssid>: 字符串参数 <pwd>: 字符串参数 <chl>: 1, 13 <hidden>: 0: SSID Broadcast 1: Hidden SSID	执行结果
示例: AT+CWSAP_CUR="test_ap","12345678",6,0 正确响应:		

指令	参数	响应
OK		

4.7. AT+CWLIF

表 4-7. 查看连接上 SoftAP 的客户端

指令	参数	响应
执行指令 AT+CWLIF		+CWLIF: [0] <mac1> +CWLIF: [1] <mac2>
示例: AT+CWLIF 正确响应: +CWLIF: [0] e0:2b:e9:8a:46:ac OK		

4.8. AT+CWAUTOCONN

表 4-8. 设置开机是否自动连接 AP

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CWAUTOCONN=?		+CWAUTOCONN:(0-1)
查询指令 AT+CWAUTOCONN?		+CWAUTOCONN: <enable>
执行指令 AT+CWAUTOCONN=<enable>	<enable>: 0~1 0: disable auto connect 1: enable auto connect	执行结果
示例: AT+CWAUTOCONN=1 正确响应: OK		
补充说明: +CWAUTOCONN 设置为 1 后, 连接 AP 成功就会将 AP 信息保存到 FLASH 中, 重启后就会自动根据 FLASH 中存储的 AP 信息连接 AP。		

5. AT TCPIP 指令集

5.1. AT+PING

表 5-1. Ping 功能

指令	参数	响应
帮助指令 AT+PING=?		+PING: <ip or domain name>
执行指令 AT+PING=<ip or domain>	<ip>: 字符串, 可以是 IP 地址或 域名	+<delay_time> +<delay_time>
<p>示例 1: AT+PING="192.168.0.1" 正确响应 1: +80 +47 +49 +55 +53 OK</p> <p>示例 2 注: 使用网址时, 必须要接入互联网, 否则会失败。 AT+PING="www.baidu.com" 正确响应 2: +149 +47 +51 +47 +112 OK</p>		

5.2. AT+CIPSTA

表 5-2. 查询或设置本地 STA 的 IP 地址

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPSTA=?		+CIPSTA: <ip>,<mask>,<gw>
查询指令 AT+CIPSTA?		+CIPSTA:<ip> +CIPSTA:<mask> +CIPSTA:<gw>
执行指令 AT+CIPSTA=<ip>,<netmas	<ip>: 字符串参数 <netmask>: 字符串参数	执行结果

指令	参数	响应
k>,<gw>	<gw>: 字符串参数	
示例 1: AT+CIPSTA? 正确响应 1: +CIPSTA: 192.168.185.43 +CIPSTA: 255.255.255.0 +CIPSTA: 192.168.185.1 OK 示例 2: AT+CIPSTA="192.168.185.45","255.255.255.0","192.168.185.1" 正确响应 2: OK		

5.3. AT+CIPSTART

表 5-3. 建立 TCP 连接或 UDP 传输

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPSTART=?		+CIPSTART: <type:TCP or UDP>,<remote ip>, <remote port>,[tcp keep alive:0-1]
创建 TCP 客户端, 执行指令 AT+CIPSTART=<type>,<remote ip>,<remote port>,[tcp keep alive]	<type>: "TCP", 字符串参数 <remote ip>: Server IP, 字符串参数 <remote port>: Server Port, 整型 [tcp keep alive]: 0 or 1, 整型	执行结果
创建 UDP 客户端, 执行指令 AT+CIPSTART=<type>,<remote ip>,<remote port>,[udp local port]	<type>: "UDP", 字符串参数 <remote ip>: Server IP, 字符串参数 <remote port>: Server Port, 整型 [udp local port] 绑定本机的端口值, 整型	执行结果
示例 1: AT+CIPSTART="TCP","192.168.0.2",2001,1 正确响应 1: TCP: create socket 8. OK 示例 2:		


```
AT+CIPSTART="UDP", "192.168.0.2",5001
正确响应 2:
UDP: create socket 7.
OK
```

示例 3: 固定 UDP 通信对端 (指定本地绑定端口 8888)

```
AT+CIPSTART="UDP", "192.168.0.2",5001,8888
正确响应 3:
UDP: create socket 2.
OK
```

注: 该项测试需要在测试机上运行 `sokit` 或其他网络测试工具。

5.4. AT+CIPSEND

表 5-4. 发送数据

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPSEND=?		+CIPSEND: <fd:0-4>,<len>,[remote ip],[remote port]
进入普通传输模式, 执行指令 AT+CIPSEND=<fd>,<len>,[remote ip], [remote port]	<fd>: 0~4, 网络连接 ID 号, 整型 <len>: <=2048, 发送长度, 整型 [remote ip]: 远端 IP, 字符串参数 [remote port]: 远端端口, 整型	><input from keyboard> SEND OK
进入 WiFi 透传模式, 执行 指令 AT+CIPSEND		OK > <input from keyboard>

示例 1:

```
AT+CIPSEND=0,10
```

正确响应 1:

```
AT+CIPSEND=7,5
```

```
>SEND OK
```

示例 2:

```
AT+CIPSEND=1,20,"192.168.0.2",5001
```

正确响应 2:

```
AT+CIPSEND=7,5
```

```
>SEND OK
```

示例3: GD32VW553作为TCP 客户端, 建立单连接, 实现UART Wi-Fi透传
连接到路由器

```
AT+CWJAP="test_ap","1234567890"
```

查询GD32VW553设备IP地址，以192.168.1.27为例：
AT+CIPSTA?

PC与GD32VW553设备连接到同一个路由器，并运行网络调试工具，创建一个TCP服务器。例如IP地址为192.168.1.2，端口号为5678。GD32VW553连接该TCP服务器。
AT+CIPSTART="TCP","192.168.1.2",5678,0

开启UART WiFi透传模式，开始透传接收。
AT+CIPMODE=1

开始透传发送。
AT+CIPSEND
OK
>

停止发送数据，在透传发送数据过程中，若识别到单独的一包数据+++，则系统会退出透传发送，此时请至少等待1秒，再发下一条命令。
+++

退出UART WiFi透传模式，开始正常接收。
AT+CIPMODE=0

关闭TCP连接。
AT+CIPCLOSE

注：
进入 UART WiFi 透传模式，GD32VW553 设备每次最大接收 8192 字节，最大发送 2920 字节。如果收到的数据长度大于等于 2920 字节，数据会被分为 2920 字节一组的块进行发送，否则会等待 20 毫秒（您可以通过 AT+TRANSINTVL 命令配置此间隔）或等待收到的数据大于等于 2920 字节再发送数据。当输入单独一包+++时，退出透传模式下的数据发送模式，请至少间隔 1 秒再发送下一条 AT 命令。
AT+CIPSEND 命令必须在开启透传模式以及单连接下使用。若为 WiFi-UDP 透传，AT+CIPSTART 命令的<udp local port>必须指定。
该项测试需要在测试机上运行 **sokit** 或其他网络测试工具。
透传模式仅支持 TCP 单连接和 UDP 固定通信对端的情况。

5.5. AT+CIPSERVER

表 5-5. 启动 TCP 服务器

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPSERVER=?		+CIPSERVER:<mode:0-1>,[port]
执行指令 AT+CIPSERVER=<mode>, [port]	<mode>: 0: 关闭服务器 1: 建立服务器 [port]: 可选参数，整型	执行结果

示例：
AT+CIPSERVER=1,3001
正确响应：
OK

5.6. AT+CIPCLOSE

表 5-6. 关闭 TCP 连接或 UDP 传输

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPCLOSE=?		+CIPCLOSE: <fd>
执行指令 AT+CIPCLOSE=<fd>	<fd>: 0-7, 网络连接 ID 号, 整型	close <fd>
示例： AT+CIPCLOSE=8 正确响应 close 8 OK		

5.7. AT+CIPSTATUS

表 5-7. 查询网络连接信息

指令	参数	响应
执行指令 AT+CIPSTATUS		STATUS: 5
示例： AT+CIPSTATUS 正确响应： STATUS: 2 OK		
补充说明：STATUS 2: STA 已和 AP 建立连接并且获得 IP 地址 3: STA 已建立 TCP 连接或 UDP 传输客户端 4: DHCP 处理中 5: 其他状态		

5.8. AT+CIFSR

表 5-8. 查询本地 IP 地址信息

指令	参数	响应
执行指令 AT+CIFSR		+CIFSR:APIP,<ip> +CIFSR:APMAC,<mac>

指令	参数	响应
		Or +CIFSR:STAIP,<ip> +CIFSR:STAMAC,<mac>
示例: AT+CIFSR 正确响应: +CIFSR:STAIP,192.168.2.3 +CIFSR:STAMAC,76:ba:ed:20:22:a2 OK		

5.9. AT+CIPMODE

表 5-9. 设置或查询传输模式

指令	参数	响应
帮助指令 AT+CIPMODE=?		+CIPMODE=<mode:0-1>
查询指令 AT+CIPMODE?		当前传输模式 +CIPMODE:<mode>
执行指令 AT+CIPMODE =<mode>	<mode>: 传输模式 0: 正常传输模式 1: WiFi 透传模式	执行结果
示例: AT+CIPMODE=1 正确响应: OK 注: WiFi 透传模式, 仅支持 TCP 单连接、UDP 固定通信对端的情况。 WiFi 透传模式, 每次接收的数据最大长度是 2920 字节。		

6. 版本历史

表 6-1. 版本历史

版本号.	说明	日期
1.0	首次发布	2023 年 10 月 17 日
1.1	新增了 AT+TRANSINTVL 和 AT+CIPMODE 命令，并扩展了原有的 AT+CIPSEND 支持数据透传	2024 年 7 月 16 日

Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the "Product"), is owned by the Company under the intellectual property laws and treaties of the People's Republic of China and other jurisdictions worldwide. The Company reserves all rights under such laws and treaties and does not grant any license under its patents, copyrights, trademarks, or other intellectual property rights. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

The Company makes no warranty of any kind, express or implied, with regard to this document or any Product, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. The Company does not assume any liability arising out of the application or use of any Product described in this document. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the responsibility of the user of this document to properly design, program, and test the functionality and safety of any application made of this information and any resulting product. Except for customized products which has been expressly identified in the applicable agreement, the Products are designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only. The Products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems designed or intended for the operation of weapons, weapons systems, nuclear installations, atomic energy control instruments, combustion control instruments, airplane or spaceship instruments, transportation instruments, traffic signal instruments, life-support devices or systems, other medical devices or systems (including resuscitation equipment and surgical implants), pollution control or hazardous substances management, or other uses where the failure of the device or Product could cause personal injury, death, property or environmental damage ("Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure using and selling the Products in accordance with the applicable laws and regulations. The Company is not liable, in whole or in part, and customers shall and hereby do release the Company as well as its suppliers and/or distributors from any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Products. Customers shall indemnify and hold the Company as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Products.

Information in this document is provided solely in connection with the Products. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and Products and services described herein at any time, without notice.