

目录

01 TDC 技术简介

02 瑞盟 TDC 产品简介

03 瑞盟 TDC 产品应用

04 典型应用方案



01 TDC 技术简介

TDC 技术简介

一、TDC 的发展

TDC(Time-to-digital Conversion) 时间数字转换技术是建立在延迟线结构基础之上提出的，利用信号通过逻辑门路的绝对传输时间提出的一种时间测量方法。随着集成电路的发展，这种结构的计时器被移植到集成电路上从而得到迅速推广，早期的 TDC 都是用 FPGA 的门延时来实现，但出于 FPGA 价格昂贵、延时一致性差，所以现在都采用专用 TDC 芯片来实现高精度时间测量。

二、TDC 测量原理

TDC 测量原理就是利用高精度传输延时方法来测量两个时间事件的间隔，由于传输单元可以到 PS 级，所以精度可以做得很高，目前实现的方法有直接测量法、游标法、抽头延时线法、差分延迟链法等

三、TDC 的应用领域：

TDC 测量技术广泛应用在流量测量、时频测量、航空航天、卫星导航、激光测距、超声测距、物体探伤、医疗领域等

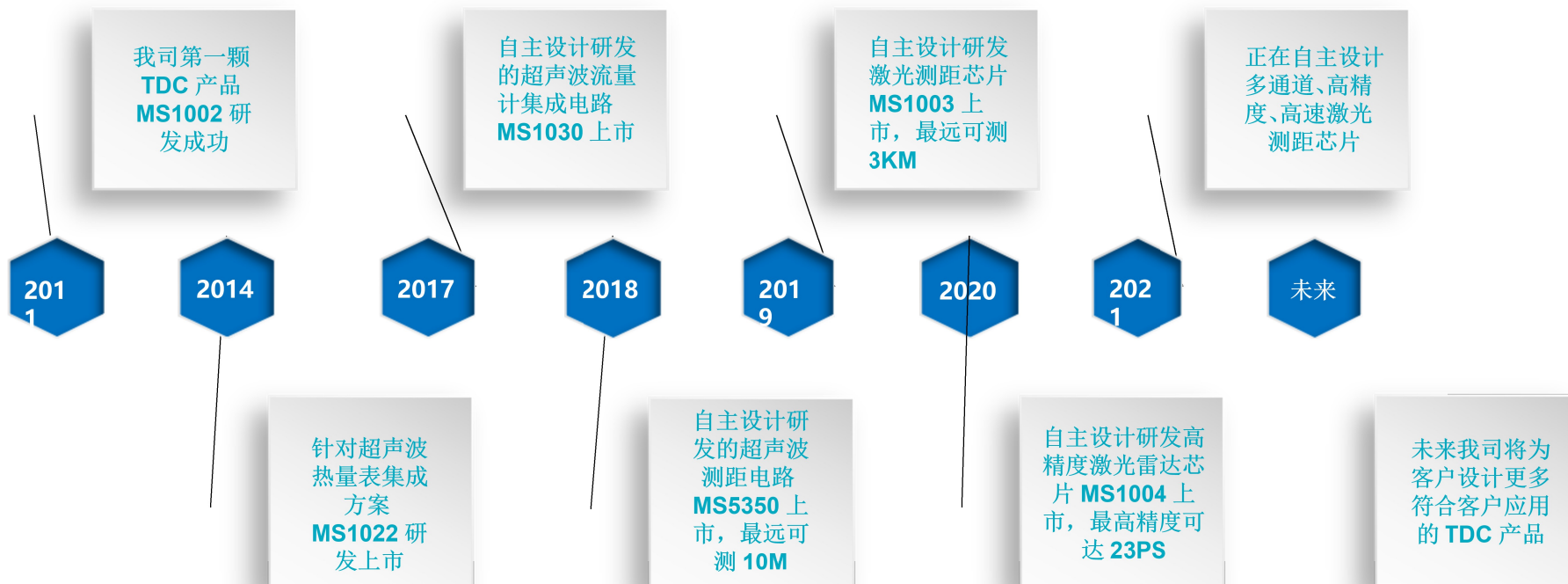




02

瑞盟 TDC 产品简介

瑞盟 TDC 产品发展历史



瑞盟 TDC 产品简介

参数	MS1002	MS1022	MS1030	MS5350	MS1003	MS1004	单位
单精度	60	75	60	60	46	46	PS
双精度	/	38	/	/	23	23	PS
四精度	/	19	15	15	/	/	PS
测量范围	0-2(范围 1)	0-2.4(范围 1)	2*Tref-4000	2*Tref-16000	0.015-20 (非校准)	0.015-2 (非校准)	US
	2*Tref-4000 (范围 2)	2*Tref-4000 (范围 2)			0.015-4 (校准)	0.015-2 (校准)	
SPI 通讯速率	20	20	20	20	40	40	MHZ
测量通道	2(范围 1)	2(范围 1)	1	1	2	2	PCS
	1(范围 2)	1(范围 2)					
测量脉冲数	4(范围 1)	4(范围 1)	8	8	10 (STOP1)	10 (STOP1)	PCS
	3(范围 2)	3(范围 2)			10 (STOP2)	10 (STOP2)	
电源电压	VCC: 2.5-3.6	VCC: 2.5-3.6	VCC: 2.5-3.6	VCC: 2.5-3.6	VCC: 2.5-3.6	VCC: 2.5-3.6	V
	VIO: 1.8-5.0	VIO: 2.5-3.6	VIO: 1.8-5.0	VIO: 1.8-5.0	VIO: 2.5-3.6	VIO: 2.5-3.6	
主推方向	流量测量、激光测距	流量测量、激光测距	流量测量	超声波测距	激光测距	激光雷达	/



03

瑞盟 TDC 产品应用

流量测量

实现原理	<p>流量测量：是通过一对或者多对超声波传感器，分别测量顺流和逆流的飞行时间，从而得到时差，这个时差就是流量的原始数据，再通过管径和管长算出流速。我司流量计芯片通过FIRE 发送脉冲激励到一端的超声波传感器，同时开始计时，等待另一端超声波传感器接收信号后送到 STOP 端进行比较处理后完成计时，完成一次飞行测量。同理再反向测试得到另一次飞行时间。积算仪通过飞行时间得到时差算出流量。</p> <p>温度测量：在 PT1-PT4 端接温度传感器和标准电阻，通过测试命令得到 4 个时间，通过标准电阻的阻值和时间得到温度传感器的电阻值，从而查表得到温度。</p>			
应用领域	超声波热量表	超声波水表	超声波气表	河道流速检测
产品特点	1、需要流量测量，精度要求低 2、需要温度测量（PT1000）； 3、需要时钟校准； 4、需要低功耗；	1、需要流量测量，精度要求较高； 2、需要温度测量温度补偿； 3、需要时钟校准； 4、需要低功耗；	1、需要流量测量，精度要求较高； 2、需要温度测量温度补偿； 3、需要时钟校准； 4、需要低功耗； 5、需要外接AFE；	1、需要流量测量，精度要求较低； 2、需要时钟校准； 3、需要低功耗； 4、需要外接AFE； 5、需要测量范围宽
推荐产品	MS1022	MS1030	MS1030	MS5350

脉冲激光测距 (DTOF)

实现原理	脉冲激光测距由三部分组成， LD 发射端、APD 接收端、TDC 时间测量、高压脉冲通过LD 发射出去，将信号处理后送到 TDC 的 START 端， TDC 开始计时， 激光脉冲打到目标后反射回来通过 APD 接收，信号放大和比较后送到 TDC 的 STOP 端， TDC 停止计时从而得到飞行时间， 然后通过光速计算测量距离			
应用领域	AGV 小车	激光望远镜	激光雷达	激光避障
产品特点	1、测量距离：0-5M 2、测量速度：100KHZ 以上 3、测量精度：3CM 以内 4、测量脉冲：单脉冲 5、成本要求：不高	1、测量距离：高尔夫：0-3KM；军用：0-15KM 2、测量速度：1KHZ 以内 3、测量精度：0.5M 以内 4、测量脉冲：多脉冲 5、成本要求：不高	1、测量距离：0-10M 2、测量速度：2KHZ 以上 3、测量精度：2CM 以内 4、测量脉冲：单脉冲 5、成本要求：高	1、测量距离：0-5M 2、测量速度：2KHZ 以上 3、测量精度：10CM 以内 4、测量脉冲：单脉冲 5、成本要求：高
推荐产品	MS1004、MS1022	MS1003、MS1022	MS1004、MS1022	MS1004

医疗行业

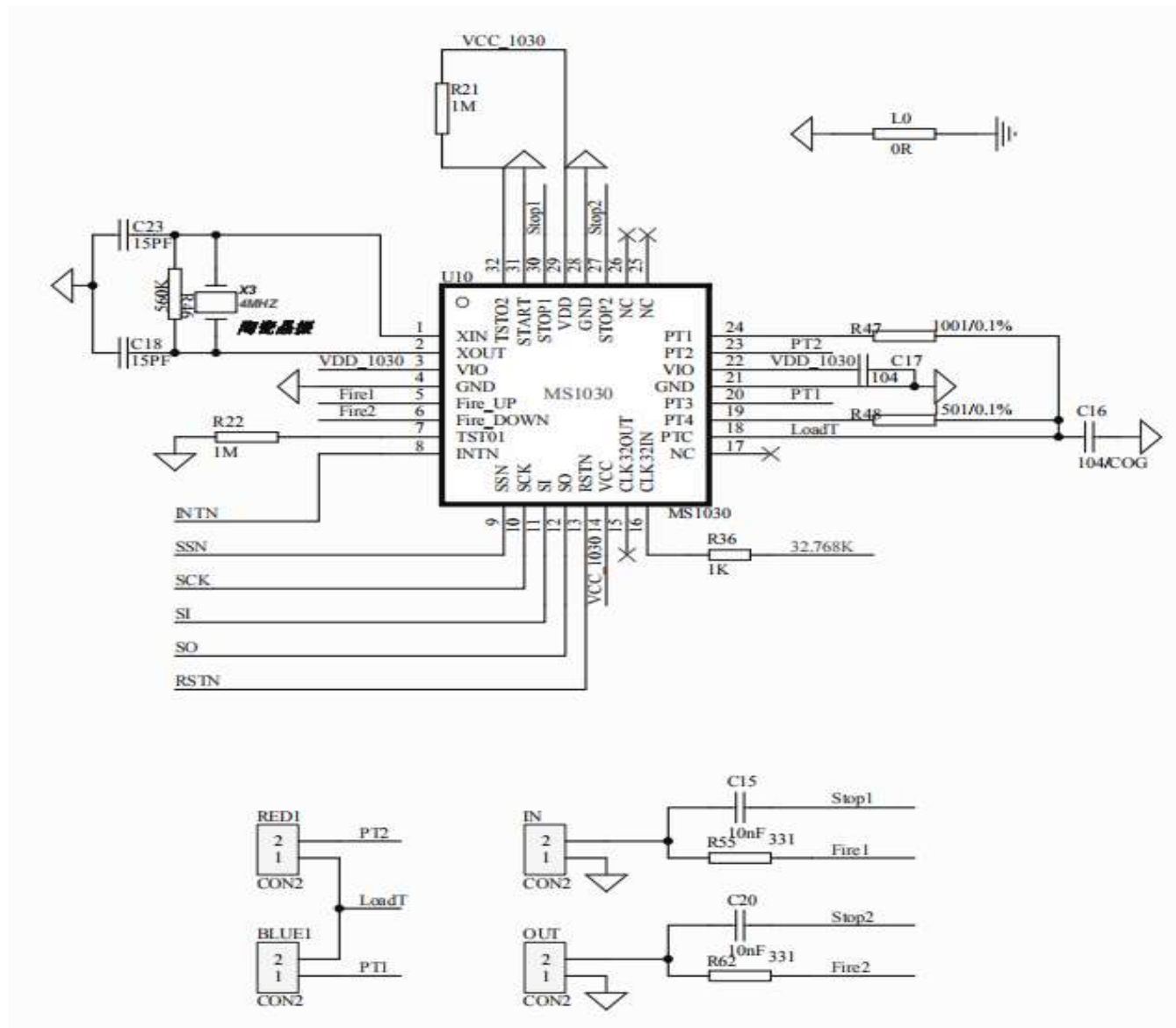
实现原理	TDC 在医疗行业的应用也是基于流量计的原理来实现，但他的特点是测量频率高，无需低功耗，测量稍低，但测量环境复杂，主要是压力不稳定，流态不稳定等因素			
应用领域	超声波呼吸机	超声波肺功能测试	氧舱超声波气压检测	自动静脉注射仪
产品特点	通过超声波顺逆流测试，计算出流量，然后通过积分仪调整流量大小	通过超声波测量肺活量，该方案主要问题是气压不稳定，气体有水分等，不好处理。	通过超声波在不同压力下传播速度不一样的特征从而算出气体压力	该方案和流量计类似是外夹式，通过流量来调整静脉注射速度
推荐产品	MS1030	MS1030	MS1030	MS1030

其他行业

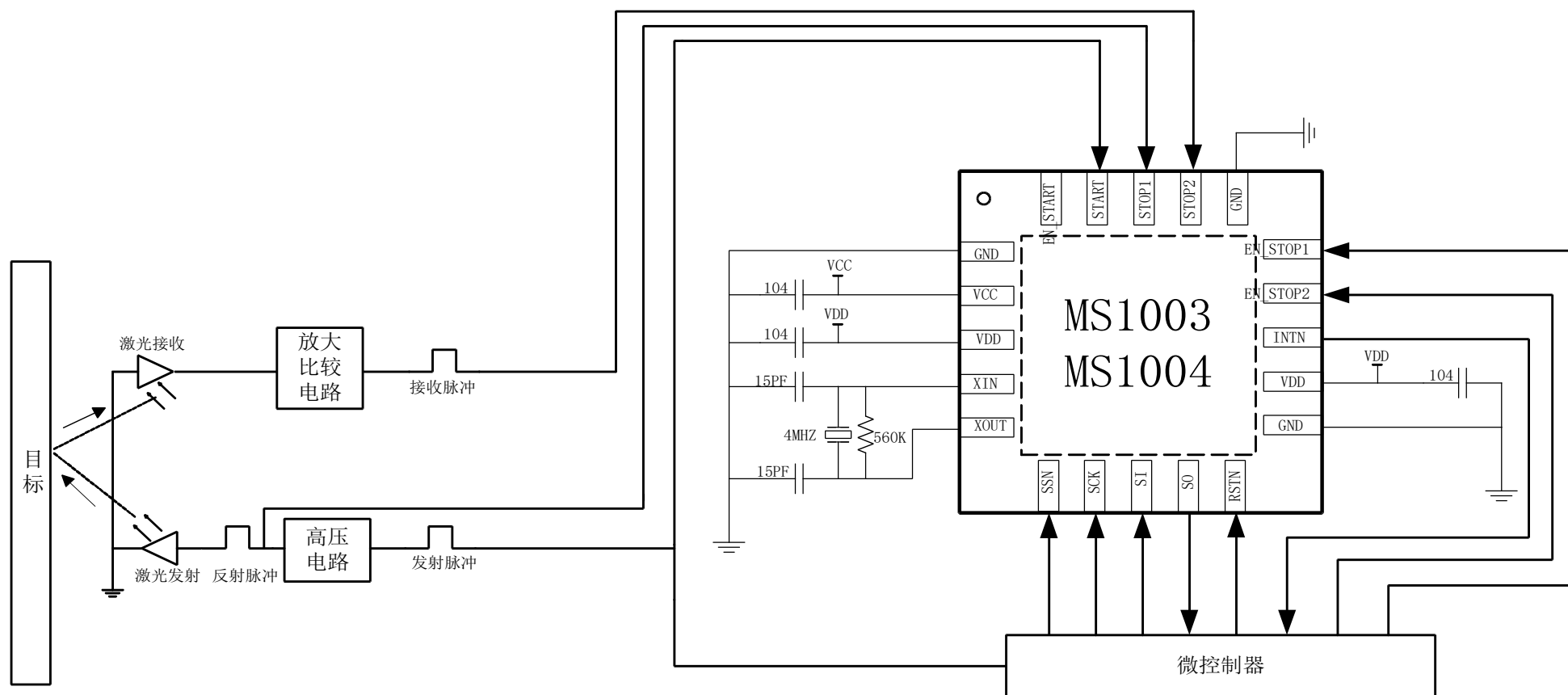
实现原理	通过接受卫星的 1PPS 信号进行精确测量，然后进行校准	该类产品流量计实现原理一样，但气压不稳定，气体复杂等因素导致做出产品难度大	磁致伸缩传感器是利用“磁致伸缩”原理来实现高精度脉冲测量，它的优点是不受杂质影响，是液位计的最佳选择	通过超声波测距原理实现料位测量，通过超声波传感器，发射超声波到目标后返回，测量通过超声波在空气中的传播速度，计算物位距离
应用领域	卫星授时	超声波风速仪	磁致伸缩传感器	料位计
产品特点	1、测量精度高，要求测量精度在 100PS 以内； 2、测量时间周期长； 3、使用量不大； 4、价格明感度不高；	1、要求测4个方向的流量从而算出风速； 2、应用领域一般在环境监测和煤矿通风井； 3、需求量较大，价格明感度不高；	1、测量精度高； 2、主要应用在石油液位测量； 3、应用量不大； 4、价格不敏感；	1、测量时间长，5-10M，测量时间左右； 2、测量精度相对较高； 3、有盲区； 4、应用量不大； 5、价格不敏感；
推荐产品	MS1022、MS1004	MS1030	MS1022、MS1030	MS5350

04 典型应用方案

超声波水表方案



激光雷达方案



感谢您的支持与信任