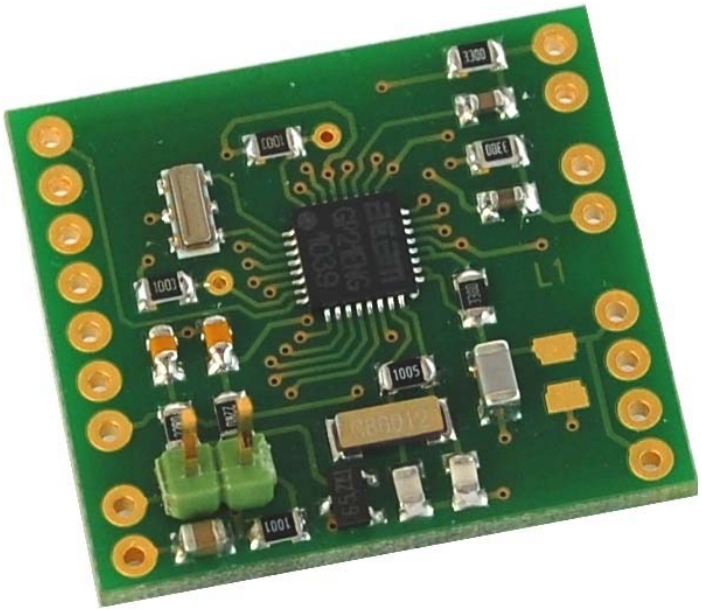
TDC-GP21 ---

超声波热量表电路设计在高度集成化方面的飞跃



环球表计
METERINGChina.COM

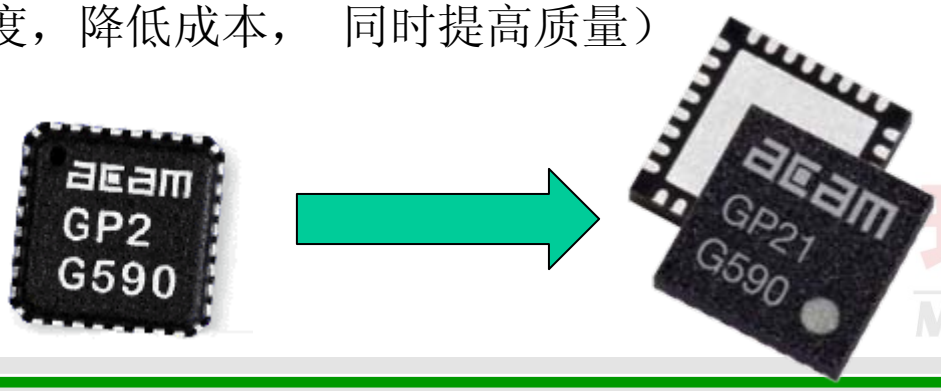
德国acam公司介绍

- 公司类型: 无晶圆生产的 集成电路设计公司
- 主要领域: 电子测量设备
- 主要产品: 4 条不同产品线　针对不同的传感器测量 应用
  所有产品是以时间数字转换器（TDC）为基础的
  CMOS芯片
- 总部:　卡尔斯鲁厄, 德国南部
- 成立时间: 1996年7月
- 合作的中国代理商:　Secom Telecom 世强电讯有限公司

环球表计
METERINGChina.COM

TDC 时间数字转换器

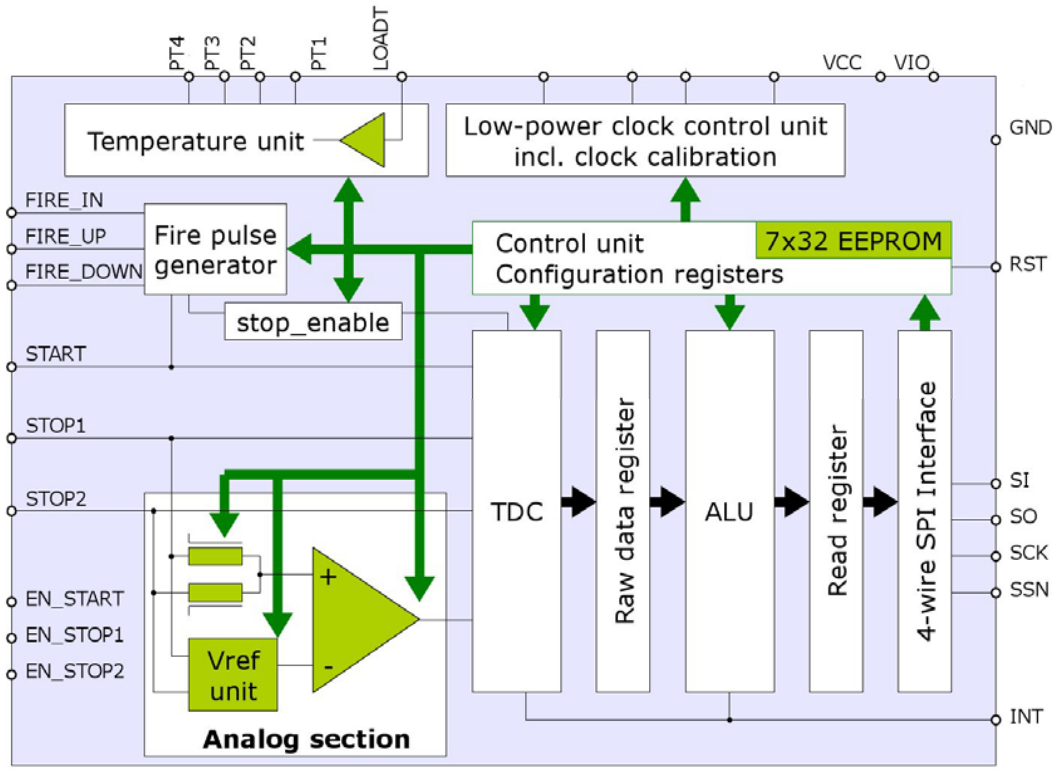
- TDC产品线公司成立时最早的产品线
- 第一颗TDC芯片TDC-GP1在1996年就已经投入市场，在超声波流量计中应用
- 2005年推出功能强大高性价比的TDC-GP2芯片，已经在超声波热量表市场中建立了非常良好的基础
- 2011年初推出了最新的针对超声波热量表的高集成度TDC-GP21芯片（高集成度，降低成本， 同时提高质量）



环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21功能简介

TDC-GP21 内部结构原理图



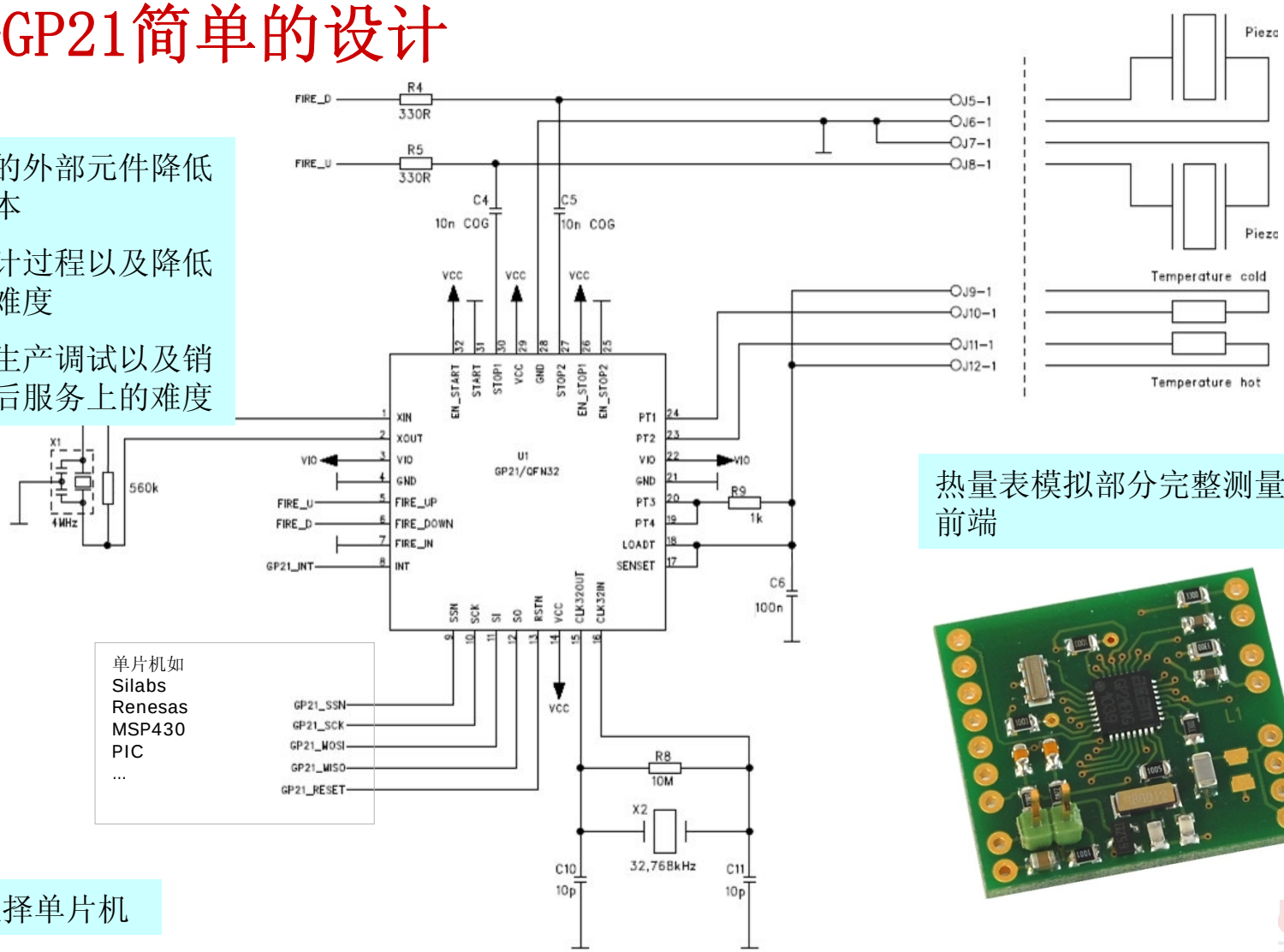
主要特性如下：

可选择部分：对于超声波热量表所需要的完整的模拟部分

- 内部集成斩波稳定的内部低噪声比较器（<1mV 漂移），可调整的比较器触发offset
- 内部集成低串扰的模拟开关
- 增加了一些新的数字部分的功能（最多可发128个驱动脉冲）
- 可选择分辨率最高可达 25 ps
- 低功耗 32 kHz 晶振（600nA）
- 更加高质量的温度测量单元
- 内部集成温度测量施密特触发器
- 超低静态功耗：0.005 μA（typ.）
- 整个测量流程由GP21控制，无须复杂单片 机控制
- 100% 功能 & 管脚 & 寄存器 与 TDC-GP2兼容（可1:1进行替换）
- 对于 TDC-GP2 的bug进行了纠正

TDC-GP21简单的设计

- 由于减少的外部元件降低了生产成本
- 简化了设计过程以及降低元件购买难度
- 大大降低生产调试以及销售整表售后服务上的难度



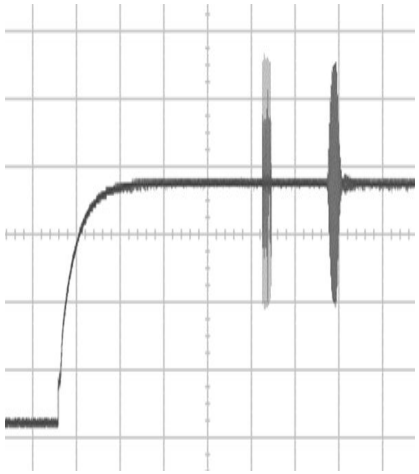
单片机如
Silabs
Renesas
MSP430
PIC
...

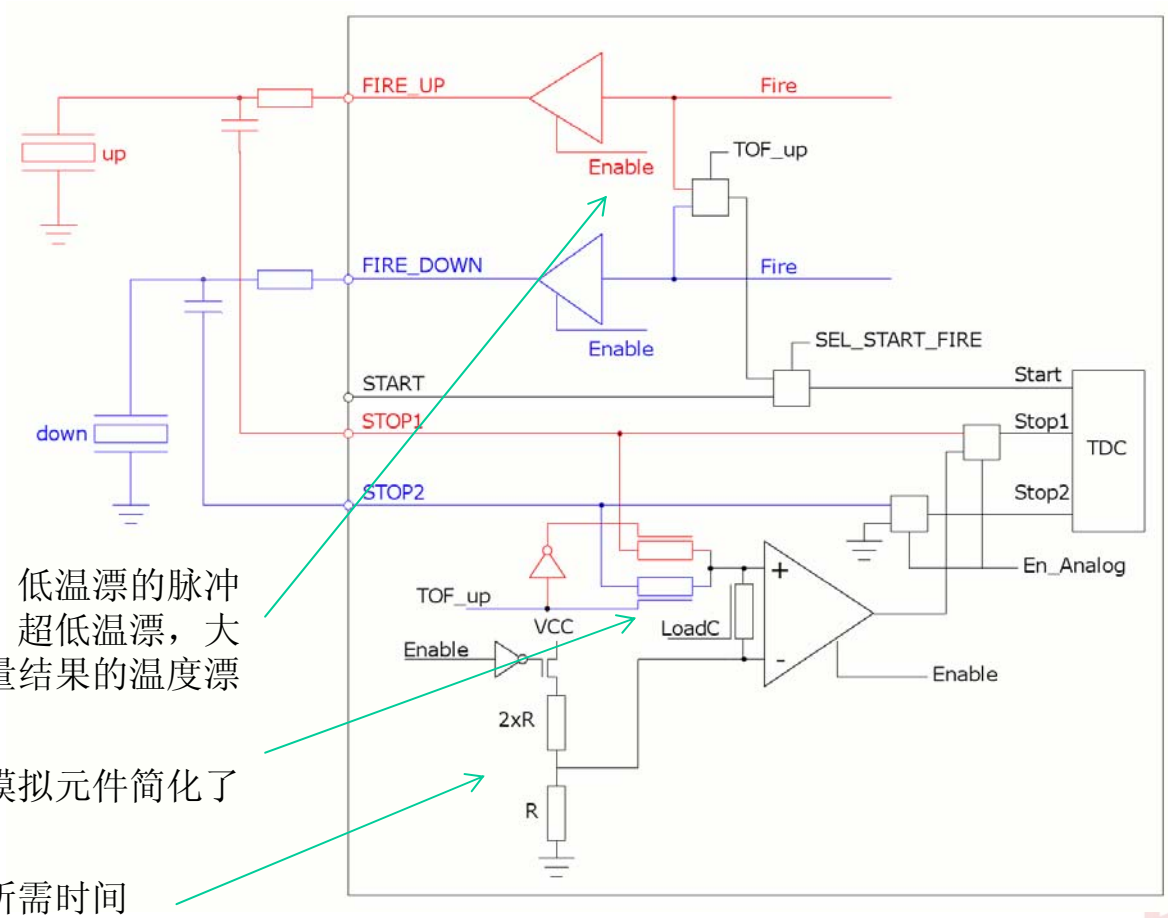
热量表模拟部分完整测量前端

可灵活选择单片机

METERINGChina.COM

TDC-GP21 - 模拟信号测量



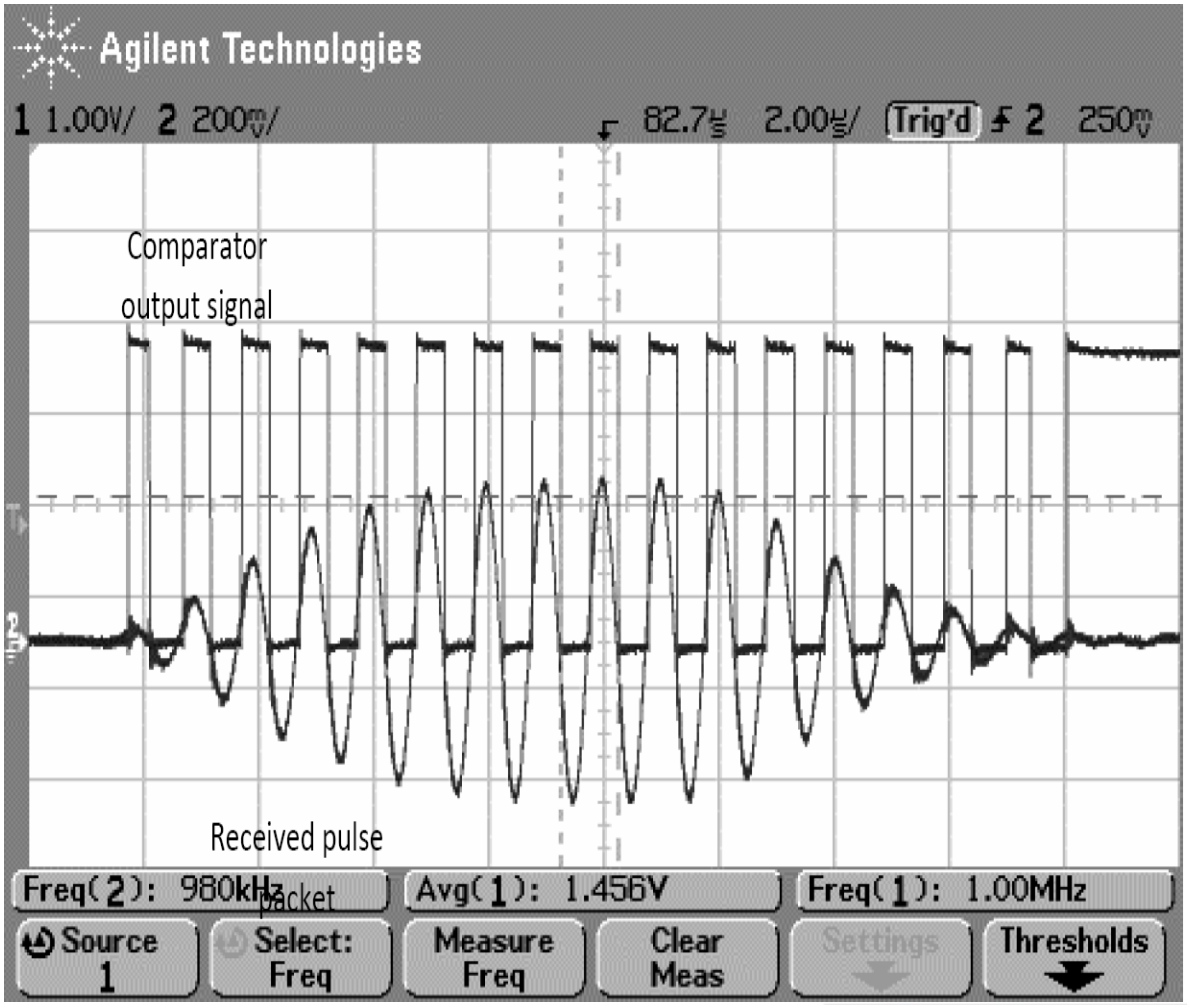


- 绝对对称，低温漂的脉冲发射缓冲，超低温漂，大大降低测量结果的温度漂移
- 内部集成模拟元件简化了整个开发
- 降低开发所需时间
- 提高了整个测量的质量

环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 – 模拟输入信号

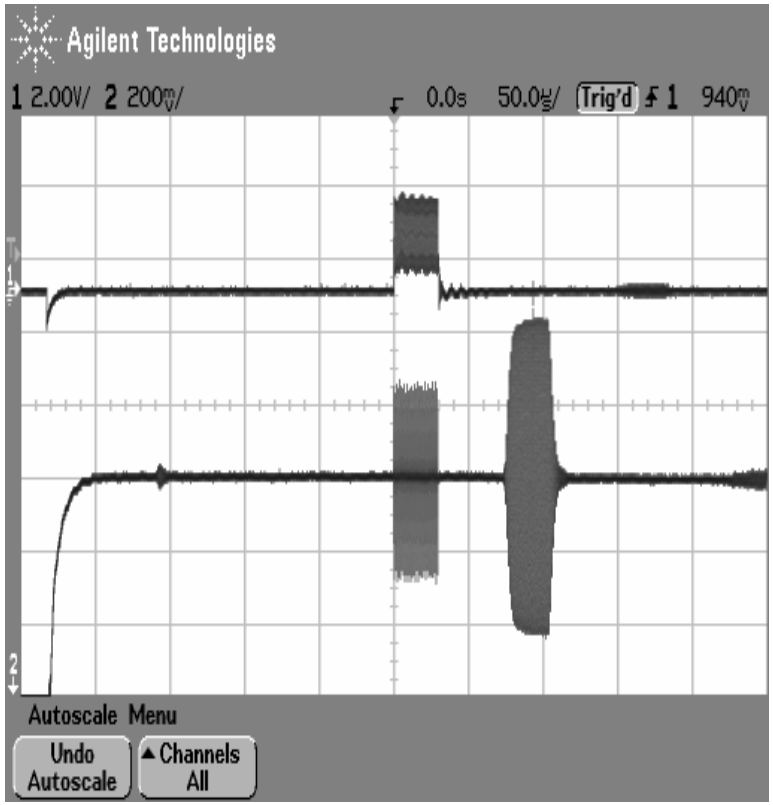
- 由于内部集成低噪声斩波稳零技术的比较器测量质量更优，比较器offset漂移 < 1 mV

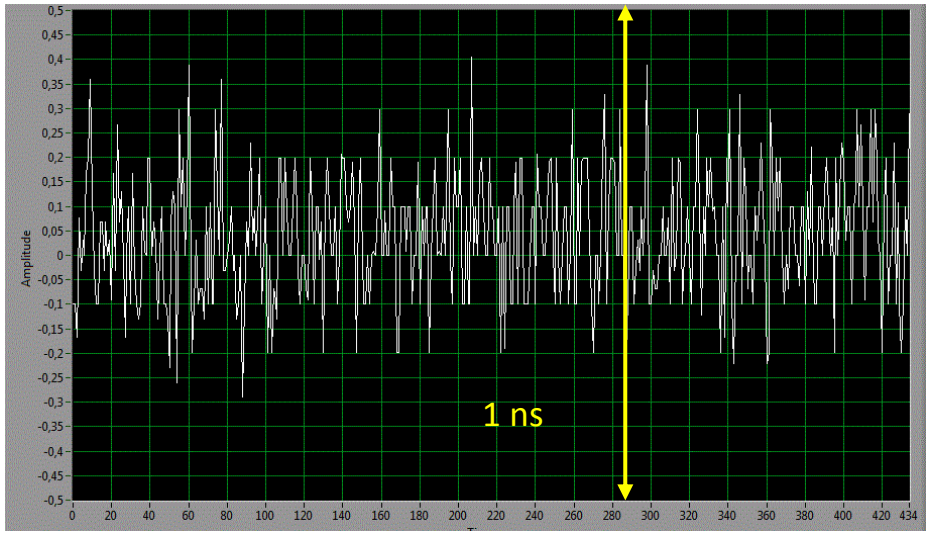


METERINGChina.COM

TDC-GP21 – 测量质量 1a

- 测量是通过一个 U-型管段 ，在水流静止情况下获得
- 第17个回波的飞行时间= 90µs，时间间隔= 0 噪声为大约 +/- 300ps（无平均!）

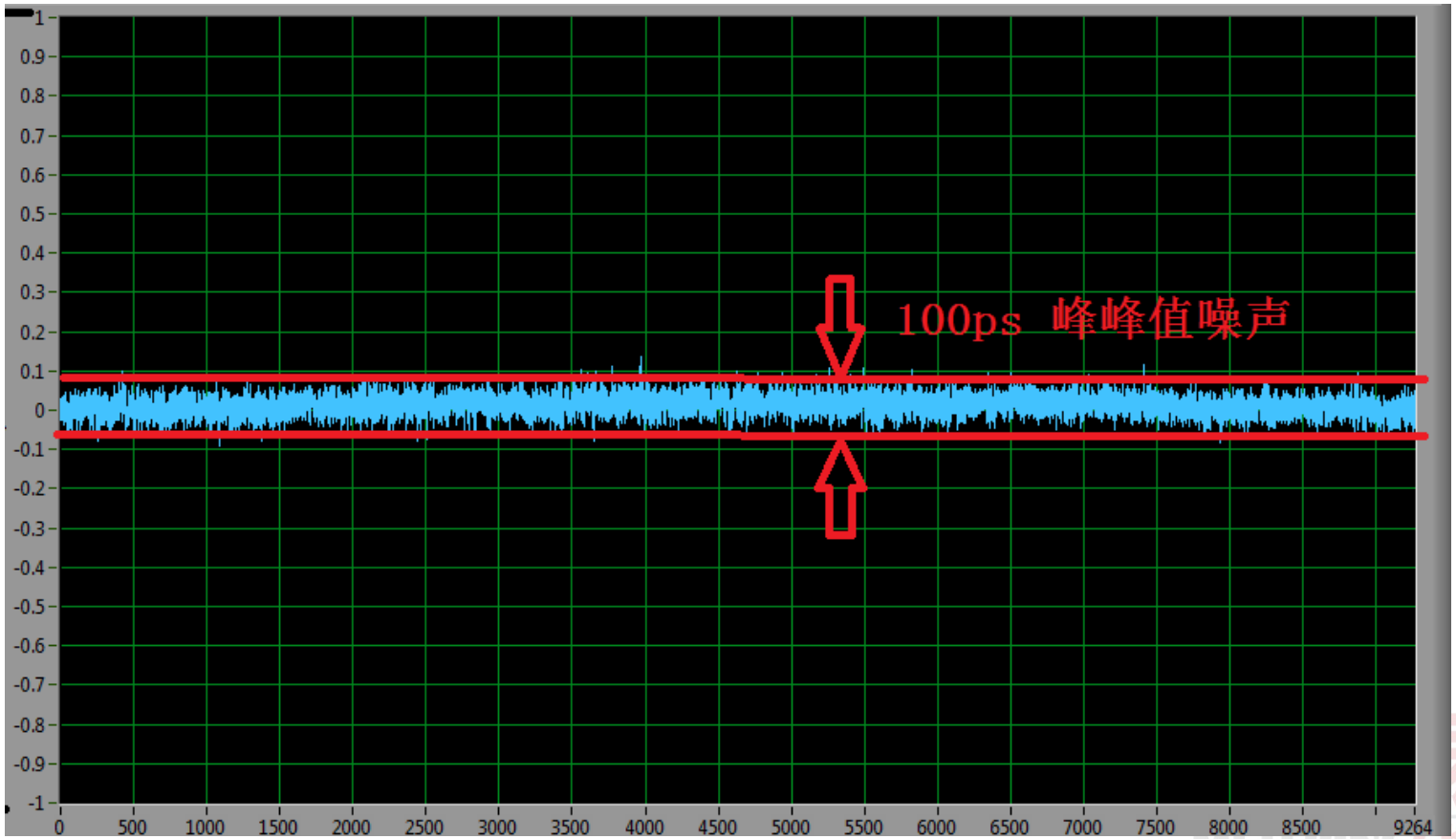




环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 – 测量质量 1b

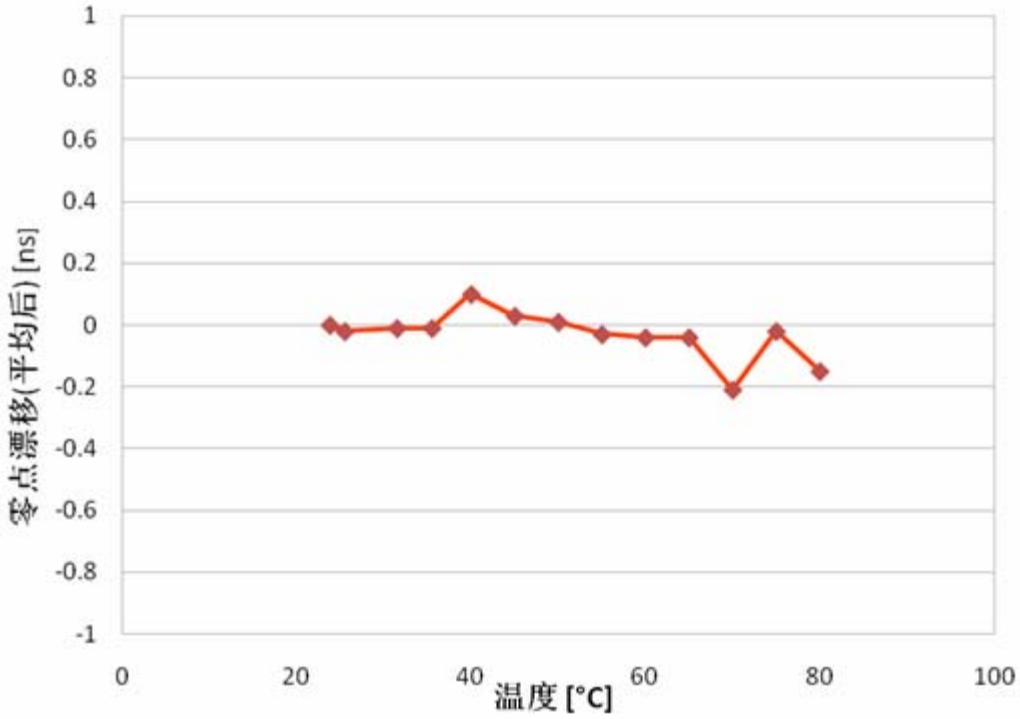
- 同样测量带有 8 次平均， 3 小时无恒温情况下的零流量时间差检测
- 对于不同 ToF （上游测量 – ToF 下游测量的差）的标准偏差 σ 为 30ps



表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 - 测量质量3

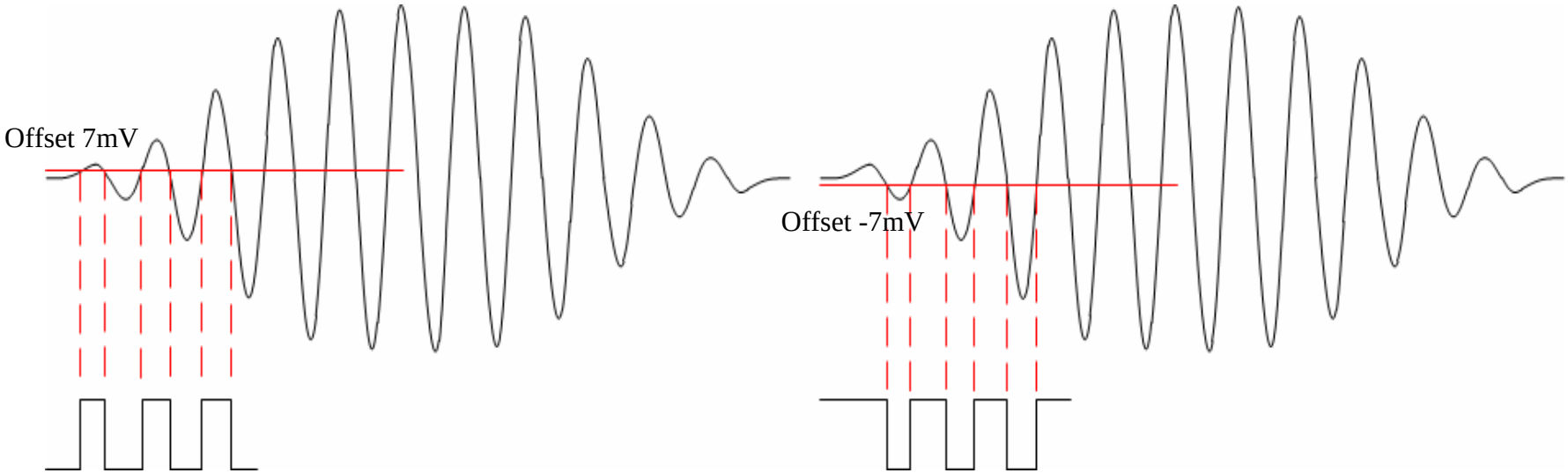
由于内部集成低漂移的比较器非常高的零流量稳定性
例如：零点漂移，应用第三个回波脉冲作为测量，在标准测试台上，不同温度的偏差300ps之内 ：



求表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 安全检测第一个波的辅助功能

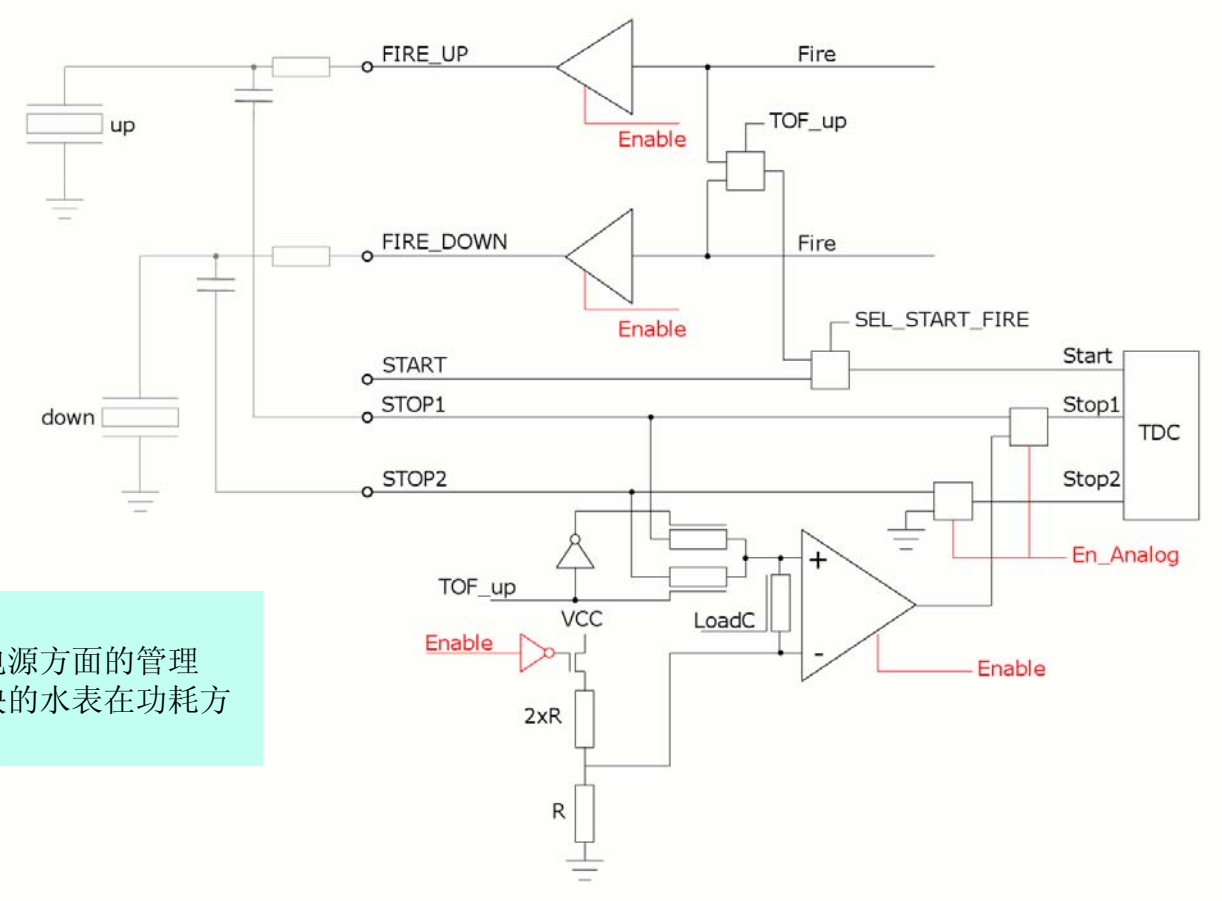
比较器offset的设置可以帮助安全识别第一个回波：



1. 对于比较器开始设置 + 7mV 的offset进行一次测量
2. 比较器设置为 - 7mV offset后再次测量
3. 计算两次测量平均来获得真实的过零点时间
4. 通过第一个波的时间信息，精确设置想要测量的波的时间窗口

环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 – 模拟测量部分的功耗管理



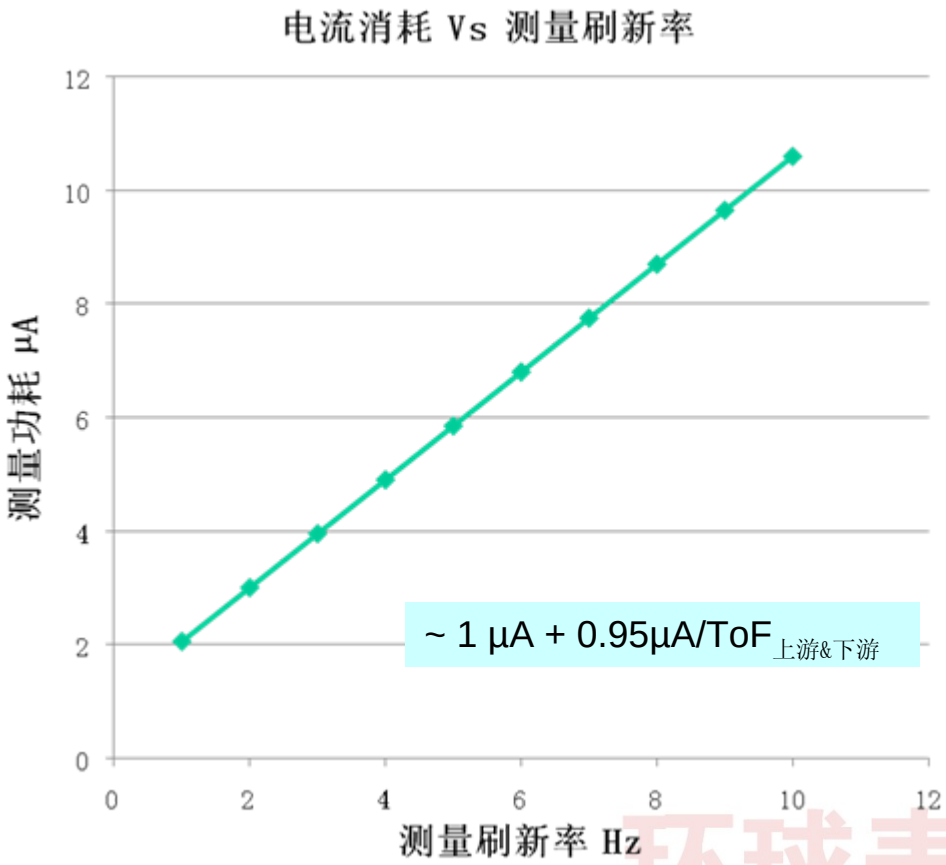
内部非常复杂有效的启动功能管理:
对于所有内部模拟器件非常优化的电源方面的管理
– 对于热量表，尤其是测量频率很快的水表在功耗方面有很重要的意义

环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 – 测量功耗

- 对于所有内部模拟器件非常优化的电源方面的管理
- 静态电流包括 32 kHz 晶振 为1 μA
- 1次上游 & 下游 飞行时间测量功耗 100μs一次 ToF = 0,95 μA
- 温度测量, 每30 秒一次

  测量功耗. = 0.11 μA



对于水表应用尤其重要

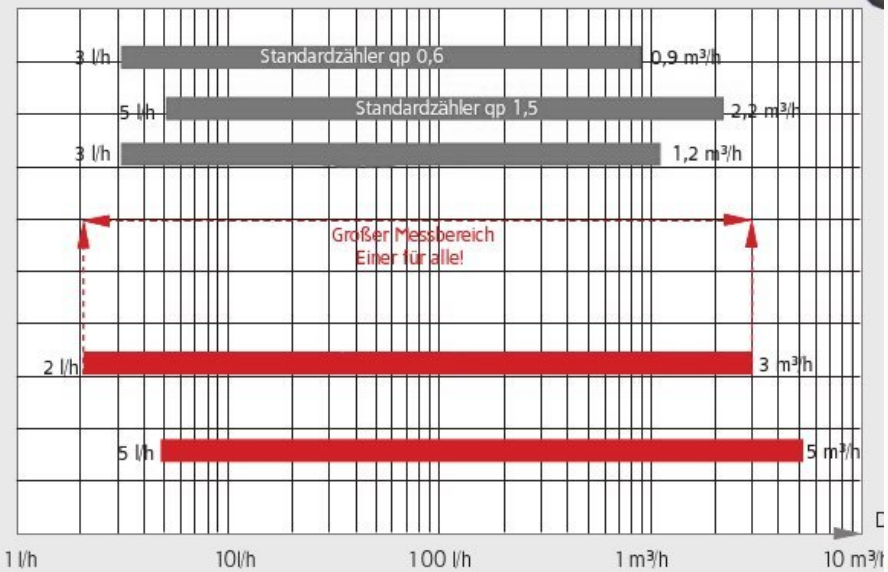
环球表计
METERINGChina.COM

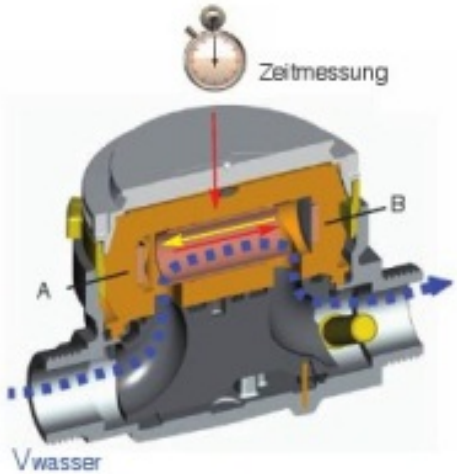
TDC-GP21：经过验证的技术

已经经过验证的测量仪表，测量的动态范围非常宽，测量声程可以非常短，在欧洲已经量产

Die außergewöhnlich hohe Messdynamik (2-3000 l/h) macht den UltraMaXX zu einem echten Mehrbereichszähler.

Messbereiche im Vergleich





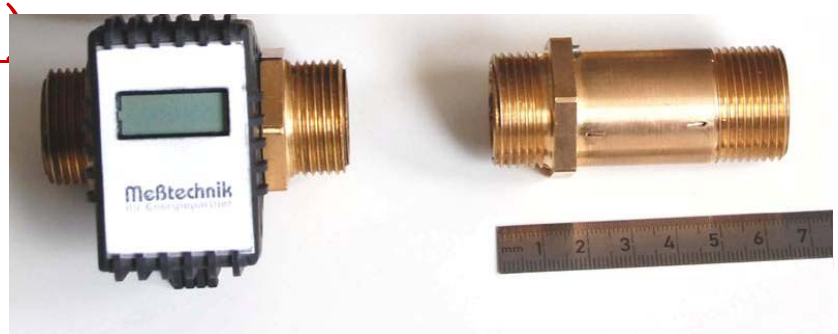
Ultraschall auf kleinstem Raum

METERINGChina.COM

acam公司 = 在超声波热量表应用中最优秀的时间测量芯片设计者

acam 将会持续开发更加先进的芯片解决方案使流量测量更加简单方便，同时提高整个测量的质量

acam将会给超声波水表以及超声波气表提供不同的方案（我们正在寻找潜力客户合作！）



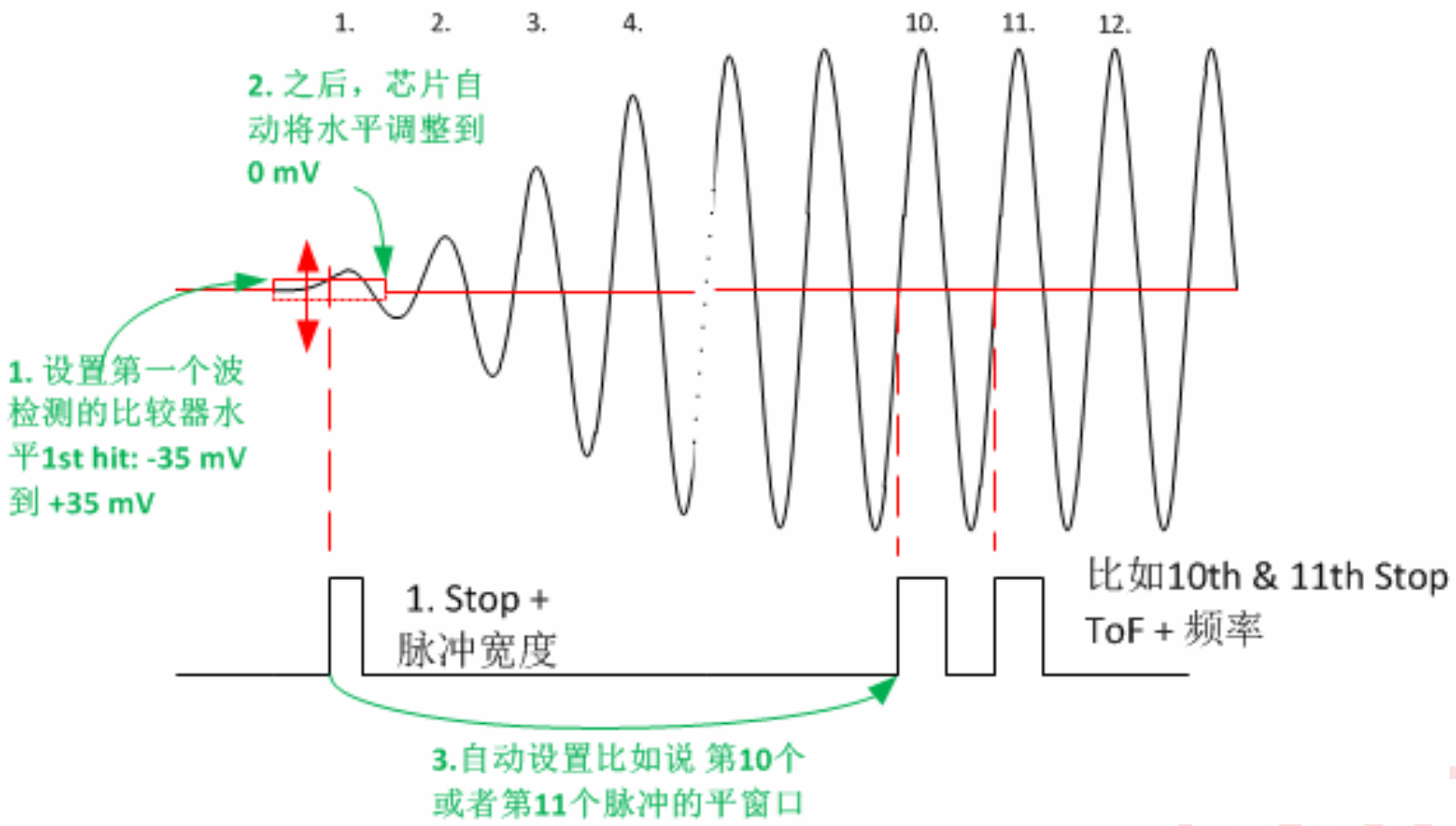
METERINGChina.COM

TDC-GP22-已经计划中的芯片，一些可预见的未来性能

- 更完善的第一个回波识别功能
- 检测气泡以及传感器上覆盖物的功能
- 更加丰富的数字功能模块
- 更加简单明确的测量和控制将会进一步简化单片机的工作
- 对于TDC-GP21可以1:1 测量兼容
- 目标市场定位在水表市场
- 推出的时间预计：Q2/2012

环球表计
METERINGChina.COM

下一代：TDC-GP22 － 自动检测第一个回波脉冲



METERINGChina.COM

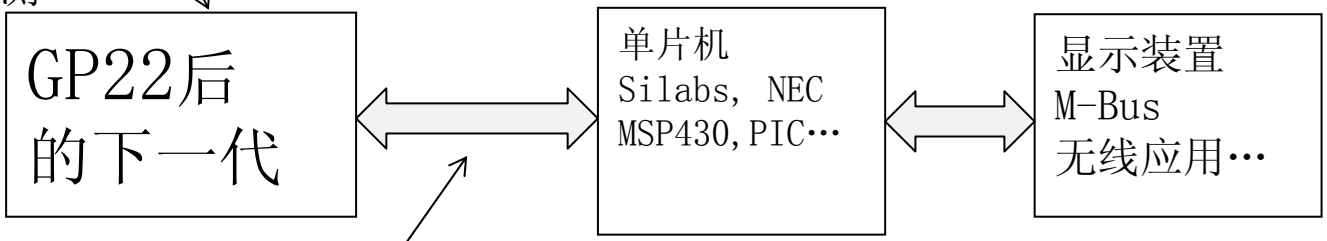
继TDC-GP22后续将推出的芯片 - 放眼未来市场

acam公司的 TDC产品将会在未来更加智能化

- 芯片上完整测量流程控制

-在芯片内部的更强大模拟信号处理功能

-零流量检测



特殊的接口功能，比如：

- 对于流量测量的脉冲编码输出接口（例如水表）
- 直接温度测量(内部标定过)
- 流量上的唤醒测量功能

- 对于单片机的选择有非常高的灵活性
- 不需要代有高精度ADC
- 不需要低功耗的32kHz晶振

环球表计
METERINGChina.COM

TDC-GP21 为热量表电路设计带来一次质飞跃，但也仅是我们未来计划中的一步

加入到acam公司的未来计划当中

感谢您的关注！

环球表计
METERINGChina.COM