

二元调宽式信号拾取专用集成电路 BH5001

北京宇翔电子公司最新研制出一款 CMOS 二元调宽式信号拾取专用集成电路—BH5001，适用于电容式压力传感器、微电容检测以及 MEMS 领域，具有分辨率高，功耗低，电路简单，使用方便等特点。

一、工作原理

内部结构如图 1 所示，图中虚线框内为外接差动式电容传感器的两个可变电容 C_1 和 C_2 。

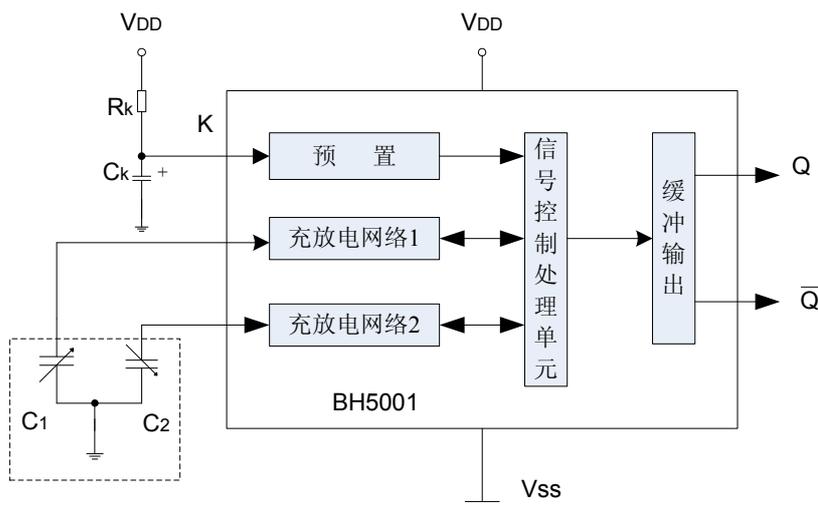


图 1 BH5001 内部结构框图

BH5001 工作原理如下：设直流电源接通时（例如 $V_{DD}=6V$ ）， Q 端为高电平， \bar{Q} 端为低电平，则信号控制单元使充放电网络 1 向电容 C_1 充电， C_1 上电压渐升，一旦达到电路控制电平值，信号处理单元使 Q 端立即变为低电平，而 \bar{Q} 端为高电平；此时，电容 C_1 上的电压经充放电网络 1 迅速放电至零，同时信号控制单元使充放电网络 2 向电容 C_2 充电， C_2 上电压渐升，一旦达到电路控制电平值，信号处理单元再次使 Q 端为高电平， \bar{Q} 端为低电平；于是又开始下一周期的 C_1 充电 C_2 放电...如此周而复始，在 BH5001 电路的输出端（即 Q 与 \bar{Q} ）各产生一串其宽度受 C_1 和 C_2 电容变化量控制的矩形方波。

对于差动电容式传感器，不管它是变面积型还是变间隙型，如果测量电路的输出与 $\frac{(C_1 - C_2)}{(C_1 + C_2)}$ 成正比，则可获得较好的线性度。这是本专用集成电路的第一个优点。

第二，使用 BH5001，仅需附加几只小元件，即可组装成小电路板安装于电容式传感头上（使电容传感头有源化），这就有效的克服了引线电缆电容的干扰。

第三，BH5001 采用 CMOS 电路工艺，大大降低功耗，提高了抗干扰能力和噪声容限，输出为准数字二元调宽脉冲方波。

第四，BH5001 电路分辨率极高，可达 0.01%，在 $V_{DD}=6V$ 条件下，当 $C_1+C_2=100pF$ 时，可检测 $\pm 0.01pF$ 的电容变化。如果 V_{DD} 增大，其分辨率还要相应增高。

第五，本电路的充电电阻（在充放电网络中）一般取 $51\text{k}\Omega\sim 1\text{M}\Omega$ 。输出的调宽方波的频率约为： $f_0 = \frac{1}{1.4RC_0}$ ，一般为 $10\text{kHz}\sim 500\text{kHz}$ ，易于进行后面的信号调理。

二、电路特点

- 工作电压：3V~15V DC
- 工作温域：-40℃~+85℃
- 微功耗，静态功耗电流小于 $5\mu\text{A}$ ($V_{\text{DD}}=15\text{V}$)
- 抗干扰能力强，噪声容限值高
- 共模电容可高达 200PF 以上
- 高分辨率：0.01%
- 线性度好： $\pm 0.01\%$
- 输出调宽方波，占空比分别为 $C_1:C_2$ 与 $C_2:C_1$
- 电路模拟输出（平均电压之差）与 $\frac{(C_1 - C_2)}{(C_1 + C_2)}$ 成正比
- 附加几只小元件，可使电容传感头有源化，有效的克服了引线电缆电容的干扰
- 不需要高频激励电源，无须相敏解调器

电容式传感器在微位移测量、精密天平计量和振动、加速度、角速率、压力、差压、液位、湿度、厚度等物理量的检测中，有相当广泛的应用。凡是这类线性检测用的电容式传感器，BH5001 均可与之配套使用。近年来，基于 MEMS（微机电系统）技术研制的芯片陀螺和加速度表，大多采用了电容式传感器原理，其有效电容的实际变化量小到飞法级（ $1\text{fF}=10^{-15}\text{F}$ ），甚至达到 $0.1\text{fF}\sim 0.01\text{fF}$ （即 $10^{-16}\sim 10^{-17}\text{F}$ ）.....面对这类微电容检测，BH5001 以其高分辨率、高信噪比等特点有可能得到很好的应用。

我们热诚欢迎电容传感器的研制、生产单位使用此款新电路。本公司研发部备有产品说明书，欢迎来函来电索取！

北京宇翔电子有限公司研发部

地址：北京市崇文区龙潭路 3 号

邮编：100061

电话：010-67111067-2075，010-67138253

传真：010-67116185

E-mail: yxdzyfb@126.com