

## 霍尔效应技术提供紧凑型电流测量传感器

NANALEM K. K.

2008-08-18

通常测量3-20A范围内电流的方法主要有以下两种：采用电阻分流器的传统测量方法，和使用电流传感器。这两种技术均有局限性：第一种方法缺少流电隔离，第二种方法带宽有限。此外，这两种方法都对校准工作有相当高的要求。LEM电流传感器曾经帮助有效解决了这些问题，但为了全面满足当前对降低成本和缩小尺寸的需求，现在到了需要对产品进行重新设计的时候了。

2002年，LEM收购了一家位于日本的生产霍尔效应电流传感器企业——NANA Electronics K.K.公司。新公司更名为NANALEM K.K.，总部位于东京町田。新的研发队伍融合了两家公司的专业经验，已经重新设计了日本最畅销的产品SY系列，并把它发展成为HX系列。

### 霍尔效应原理

HX传感器的核心是一个霍尔效应发生器。1879年，Edward H. Hall发现了霍尔效应，在电流流经一片薄传导材料（霍尔发生器），并放在正交磁场中时，会发生这种效应。然后电磁洛伦兹力将感应电子，根据极性流到薄片边缘。

在这两个边缘之间产生的霍尔电压 $V_H$ 与控制电流 $I_C$ 和磁通量 $B$ 直接成正比(图1)。霍尔发生器由一片薄传导材料制成，如砷化镓(GaAs)，这种材料在使用期间能够实现可靠稳定的性能。在5 mA的控制电流下，获得的霍尔电压约为1.25 mV/mT。

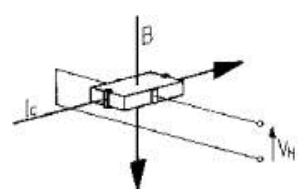


图1. 位于磁性电路间隙中的霍尔发生器把一次电流产生的磁场转换成成比例的霍尔电压

### 霍尔效应开环电流测量

一次电流产生的磁场会在磁性电路的间隙中生成线性磁通量 $B$ ，磁通量 $B$ 会在霍尔发生器中感应成比例的霍尔电压 $V_H$ 。然后这个电压被电子电路放大，得到一个与一次电流成比例的输出模拟信号。HX系列可以测量DC电流和AC电流，以及相控整流器、有源电源转换器、PWM转换器和开关式电源中复杂的电流波形。输出电压一直是一次电流的真映像。

### 抗dv/dt噪声能力

在设计驱动器控制和开关设备时，工程师遇到的其中一个问题是整流期间快速电压变化导致的高dv/dt噪声。

电源半导体技术一直在不断发展。现在，许多半导体产品大样本中都可以看到整流速度非常高的IGBT。因此，当前通用逆变器一般会以很高的开关频率工作，通常在20 kHz以上。在这么高的频率上工作的好处包括波形更平滑、操作更安全、效率更高。

开关设备每次开关时产生的高dv/dt值将在主电缆和传感器的电子电路之间产生电容电流。大多数模拟线性放大器对这种寄生电流很灵敏。因此，dv/dt噪声将被叠加在输出信号上。根据变动电压的幅度和斜坡，初始尖峰和后来的振荡有时会非常高，以致它们会激活传感器的电流保护电路，进而使逆变器暂停运转。LEM的经验在HX系列设计阶段帮助保证了对关键噪声的完美免疫力，而又不会损害带宽，因此HX的性能要超过其它类似的传感器(图2和图3)。

### 热点专题

- 信心09,冬天来了,春天还会远吗?
- 低功耗技术,是鸡还是蛋?
- 华北计算机系统工程研究所(电子六所)总结表彰暨春节联欢会
- Powerwise高效能解决方案
- 2008Security China中国国际社会公共安全产品博览会
- 视频信号处理技术
- 2008嵌入式技术创新及...
- 2008飞思卡尔技术论坛
- Altera公司SOPC...
- 第十届高交会电子展
- 科技闪耀北京奥运
- ADLINK DAY—2008年量测与自动化技术国际高峰论坛
- 中国电子学会Xilinx杯开放源码硬件创新大赛
- 赛灵思公司Virtex-5系列FPGA
- 3G知识
- IPTV
- 触摸屏技术
- RoHS

### 杂志精华

- 基于CC2430的无线传感器...
- 无线传感器网络应用系统综述
- 无线传感器网络在野外测量中的...
- 基于竞争的无线传感器网络
- 用于矿井环境监测的无线传感器...
- 具有自适应通信能力的无线传感...
- 基于传感器网络技术的深孔测径...
- 基于无线传感器网络的家庭安防...
- 基于ATmega128L与C...
- 无线传感器网络中移动节点设备...

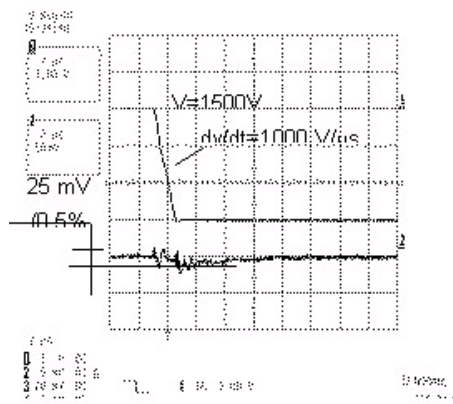


图2. 由于采用快速开发元件，HX系列几乎不受高dv/dt影响

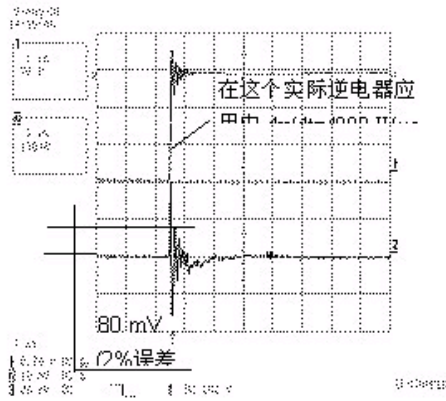


图3. 实际逆变器应用中的HX噪声电平，其中dv/dt等于4000 V/ms

对阶跃电流的超快速响应时间对IGBT短路保护必不可少。HX系列可以以50A/ms以上的速度，准确追踪电流变化，对阶跃电流的响应最快为3ms。

设计工程师经常面临的另一个棘手问题是可用空间。小型传感器有助于解决这个问题，HX传感器重仅8克，要求的安装面积只有15 x 19 mm。但众所周知，当这种传感器并排放置在三相应用中时，各自的一次电流可能会影响其它传感器的电子器件。在并排安装在三相应用中时，HX电流传感器引起的相互干扰非常小(图4)。

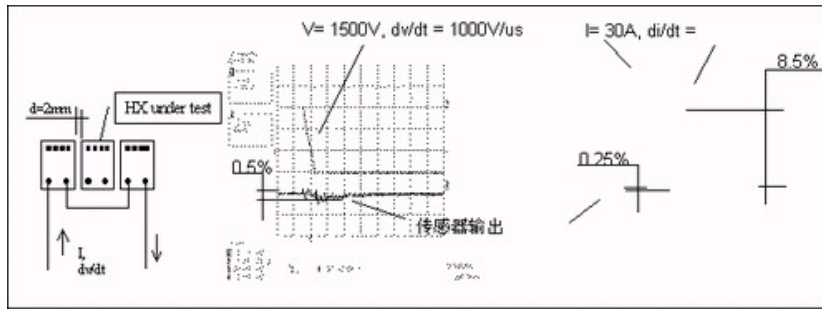


图4. 在并排安装在三相应用中时，电流传感器产生的相互干扰非常小

专用版HX传感器有两个一次线圈，这两个线圈既可以串联，也可以并联(图5)。在某些逆变器应用中，可以使用一对这样的传感器，测量所有三个相位，每个传感器两个相位(图6)。这消除了对第三个单元的需要，有助于降低成本。AC测试电压(50 Hz, 1分钟)是3 kVRMS，间隙/漏电距离超过5.5mm，使这些传感器特别适合中低功率范围中的隔离电流测量。

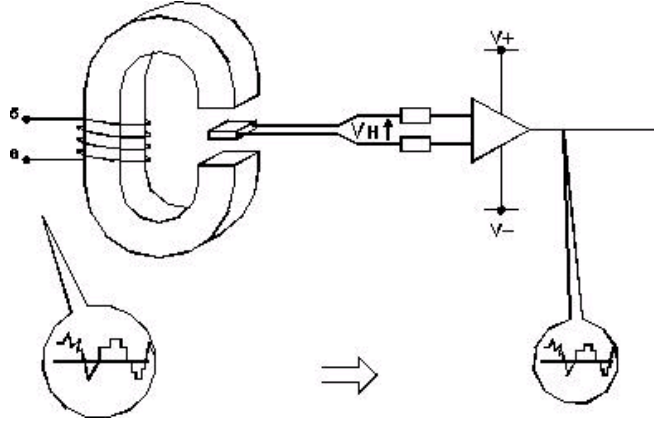


图5. 带有一个或两个一次线圈的HX系列电流传感器的工作原理

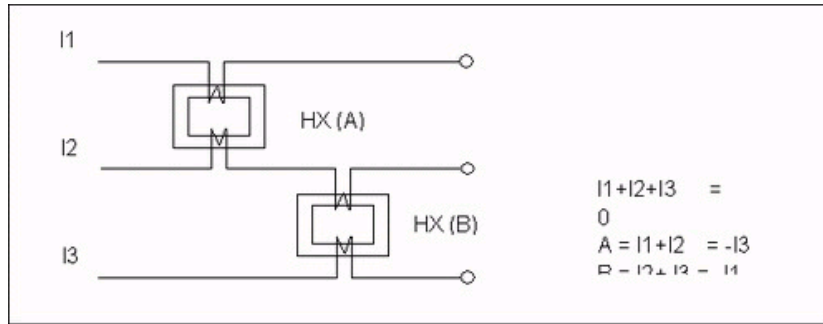


图6. 只使用两个传感器测量三相电流

在线联系

添加到收藏夹

关于“霍尔效应技术提供紧凑型电流测量传感器”，我有如下需求或意向：

用户名:  密码:  验证码:  5829 欢迎注册

相关应用