

ICAM

型号5073A...

工业电荷放大器在制造业的应用

工业电荷放大器(ICAM)将电荷信号转换为低阻抗电压信号。根据订货型号不同,最多可支持四个传感器可以同时连接一台放大器。ICAM可通过数字输入或串行接口进行控制。

- 量程宽, 可调的测量范围 $\pm 100 \dots \pm 1\,000\,000$ pC
- 通过RS232C串行接口进行配置
- 通过ManuWare设置和测试软件
- 工业机型防护等级为IP60、IP65和IP67
- 集成峰值存储功能

描述

电荷放大器型号5073A...其密封的金属外壳是为恶劣的工业环境设计的。根据版本不同,最多可配置四个测量通道在一台5073A中。同样可提供4通道电荷输入累加求和的单通道版本。ICAM5073A是功能非常全面的电荷放大器,具有可调的测量范围、峰值捕获、可编程补偿、编程接口和优异的参数配置。防护型电荷输入模块用于防止静电放电。传感器和放大器外壳之间的电势差可进行微分补偿。光电耦合器将数字输入电隔离。输入信号同时影响所有的通道。

应用

ICAM几乎适用于所有压电材料的传感器。输出信号可用于监测、控制和优化工业测量过程。它的浮动电位数字输入是为集成在机器控制系统而设计的。

技术参数

版本

通道数		1,2,3或4
特殊版本		4通道电荷输入累加求和单通道
可选输入接口		BNC, TNC
可选输出信号	V mA	-10 ... 10 4 ... 20



电荷输入

测量范围	pC	$\pm 100 \dots \pm 1\,000\,000$
电荷范围, 低	pC	$\pm 100 \dots \pm 10\,099$
电荷范围, 高	pC	$\pm 10\,100 \dots 1\,000\,000$

注:

高于 ± 10099 pC的阈值时,为不产生测量误差,只有在复位模式下才能切换测量范围。

时间常数	s	<100 000 (长)
漂移 (at 25 °C)	pC/s	< $\pm 0,05$ (型号 5073A1...) < $\pm 0,05$ (型号 5073A2...) < $\pm 0,07$ (型号 5073A3...) < $\pm 0,09$ (型号 5073A4...)
漂移 (在0...60 °C)	pC/s	< $\pm 0,5$ (型号 5073A1...) < $\pm 0,5$ (型号 5073A2...) < $\pm 0,7$ (型号 5073A3...) < $\pm 0,9$ (型号 5073A4...)

电压输出 (型号5073Axx1)

电压输出	V	-10 ... ± 10
最大的电流输出	mA	± 5
输出阻抗	Ω	10
输出电压极限	V	$> \pm 11$
数字偏移量调节 (通道RS-232C)	V	± 1
调整偏移量的分辨率	mV	2
误差 (对应测量范围)	%	$< \pm 0,5$
零点偏差	mV	$< \pm 30$
输出干扰信号		
0,1 Hz ... 1 MHz	mVpp	< 30
内部带可切换的低通滤波器 (10,200和3000Hz)	mVpp	< 10
以上两种情况下, RS-232C接口无法进行数据传输		

第1/7页

频率范围 (-3dB) 电荷范围 < 10 000pC (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 20
电荷范围在 10 000和1 000 000pC之间 (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 2
以上两种情况下, RS-232C 接口无法进行数据传输		

电流输出 (型号5073Axx2)

输出电流范围	mA	4 ... 20
输出阻抗	MΩ	> 2
最大负载	Ω	500
输出比例		4mA对应0V 20mA对应10V

注1:
电流输出版本的ICAMS5073电荷放大器, 峰值信号输出为电压信号。
注2: 电流输出版本仅适用于单通道和双通道型号。
(型号5073A1x2和5073A2x2)
注3:
只有负电荷可以测量, 不可反向测量。

误差 (对应测量范围)	%	< ±1
零偏差	mA	< ±0,3
频率范围 (-3dB) 电荷范围 < 10 000pC (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 10
电荷范围在 10 000和1 000 000pC之间 (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 2
以上两种情况下, RS-232C 接口无法进行数据传输		

电流输出 (型号 5073Axx5)

电流输出范围	mA	12 ± 8
输出阻抗	MΩ	> 2
最大负载	Ω	500
输出比例		4mA相当于-10V 20mA相当于10V 12mA相当于0V

注1:
电流输出版本的ICAMS5073电荷放大器, 峰值信号输出为电压信号。

注2: 电流输出仅适用于单通道和双通道版本。 (型号5073A1 x 5和 x 5073A2 x 5 误差 (对应测量范围)	%	< ±1
零点偏差	mA	< ±0,15
频率范围 (-3dB) 电荷范围 < 10 000pC (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 10
电荷范围在 10 000和1 000 000pC之间 (绝对电荷量)	kHz	≈ 0 ... 2
以上两种情况下, RS-232C 接口无法进行数据传输		

测量精度

重复性 (对应测量范围)	%	< ±0,05
重置/测量	pC	< ±2

信号传输特性

巴特沃斯低通滤波器 (截至频率-3dB; 五阶)	Hz	10/200/3 000 或者 关闭
群延迟		
无低通滤波器	μs	< 15
带有3 000 Hz低通滤波器	μs	< 300
200 Hz低通滤波器	ms	< 4
10 Hz低通滤波器	ms	< 80

峰值的捕获

误差	%	< ±1,5
零点偏差	mV	< ±50
上升时间 (0...99%)	ms	< 0,35
模式		最大值 最小值 (峰峰值) 2
重置		对于新的测试 循环 (测量)
最大的输出电流	mA	±5
输出阻抗	Ω	10

注:
显示的峰值对应于绝对峰值的信号, 即包括程序补偿电压。

¹⁾ 已具备使用状态, 技术数据可能存在差异 (无冷凝)

5073A_000-524c-11.18

工作条件

工作温度范围 ¹⁾	°C	0 ... 60
最低/最高温度 ²⁾	°C	-40/80
最大的相对湿度	%	60

电源供电

供电电压	VDC	18 ... 30
功率消耗 (无负载 或电压输出, 典型24V)		
1通道电荷放大器	mA	<125 (3 W)
2通道电荷放大器	mA	<167 (4 W)
3通道电荷放大器	mA	<210 (5 W)
4通道电荷放大器	mA	<250 (6 W)

提示:

当启动和重新编程放大器时，瞬间可能会增加50%的功耗。

控制输入 (双极光电耦合器)

电压阈值	VDC	2,4 ... 30
电流消耗	mA	0,3 ... 6,2
测量		
开关和复位时间		
Q <±10 000 pC	ms	<9
Q <±1 000 000 pC	ms	<90
断开的状态		重置
适用性		所有通道
测量范围2		
开关时间	ms	<2
断开后状态		切换为测量范围1
适用性		可独立设置 每个通道

插头连接器

传感器 (连接头, 传感器x)	型号	BNC母头 (IP60)
型号5073Ax1x	型号	TNC母头 (IP65)
型号5073Ax2x	型号	D-Sub15-针 公头 (IP40防护; 如需IP67 需特殊接头, 接头 订货号65016052)
供电, 控制输入, 信号输出 (连接器 ‘供电/ 控制/信号输出)	型号	D-Sub 15-针 公头 (IP40防护; 如需IP67 需特殊接头, 接头 订货号65008385)
串联接口	型号	D-Sub 15-针 公头 (IP40防护; 如需IP67 需特殊接头, 接头 订货号65008385)

LED

复位		绿色闪烁
测量		绿色常亮
过载		红色闪烁
系统错误		红色常亮

串联接口

ANSI/EIA标准		RS-232C
数据位数		8
终止位		1
奇偶性		无
信号交换		无
传输速度	波特率	115 200 (固定)
最大线缆长度	m	5
最大输入电压, 电流	V	<±20
最大外壳与保护地之间的 电压	V _{rms}	<±20

物理性能

抗振性 (20...2000Hz, 持续16分钟, 2分钟循环)	g _p	10
耐冲击性 (1ms)	g	200
外壳材料		压铸铝
重量	g	≈320

电磁兼容性 (满足需求指令2014/30/EU)

抗扰性	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-2:2005 EN 61326-1:2013 (A+B类设备)
干扰测试	EN 61000-6-3:2007 + A1:2011 EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 61326-1:2013 (A+B类设备)

注意事项**电荷放大器的工作原理:**

电荷放大器转换传感器所产生的电荷至比例的低阻抗电压信号。放大器测量电荷，以当前位置为零点，不考虑预负载。即使有一个预加载传感器，测量同样从0 pC开始。在测量开始(数字输入激活测量)信号输出此时0V，这对应于0pC。可接入力、压电微应变、压强等传感器。如再次卸载载荷，电荷也再次降低，电荷放大器的输出电压同时变为0V。如过数字测量输入停用，则测量结束，输出电压再次重置为0V。输入测量同时对应所有通道。

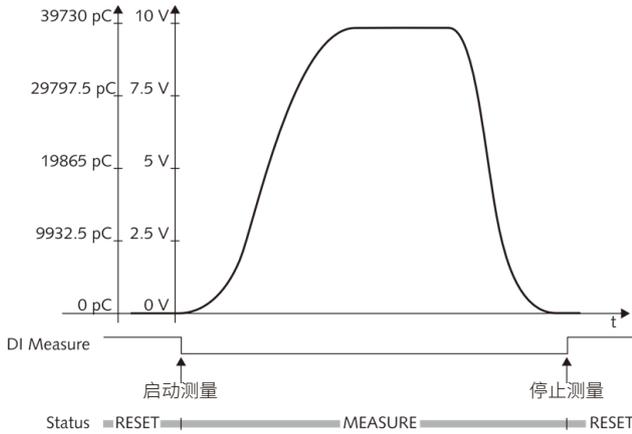


图1: 测量周期示例(测量范围39730 pC = 10v)

过载

“OVERLOAD”意味着传感器释放出更多电荷，放大器可接受(电荷量 $Q >$ 测量范围)的情况。但可能会导致测量误差。测量结束后(显示‘RESET’模式)，恢复到停机状态。LED闪烁红色表示放大器“过载”

控制输入

控制输入的逻辑可以通过公共控制引脚的接线确定(‘供电/控制/信号输出’，pin7针脚)。(普通控制= 0V对应高电平有效；普通控制= V_{cc} 对应‘低电平有效’)

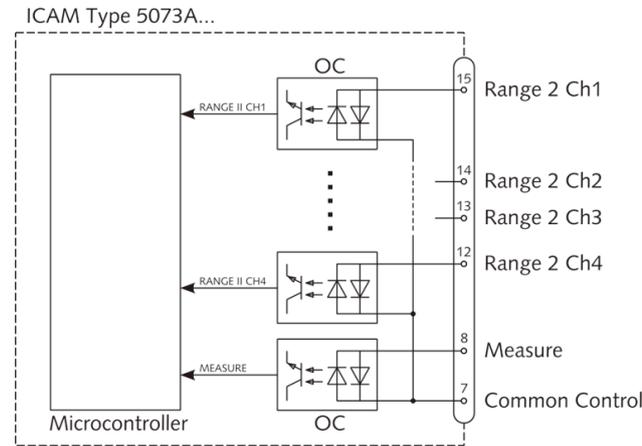


图2: 控制输入方框图

控制输入测量总是同时应用于所有通道。测量范围可以在5073A中进行每个通道的单独设置。

峰值捕获

峰值以指示器的形式获得。当前模拟量输出为-10...10v信号或可通过RS232接口读取。是否保存峰峰值或半峰峰值，也可以通过该接口输出。在复位模式的周期后，捕获的峰值仍可以通过存储器将模拟或数字量读出。下次重置测量后，开始再次将峰值获取设置为0V。

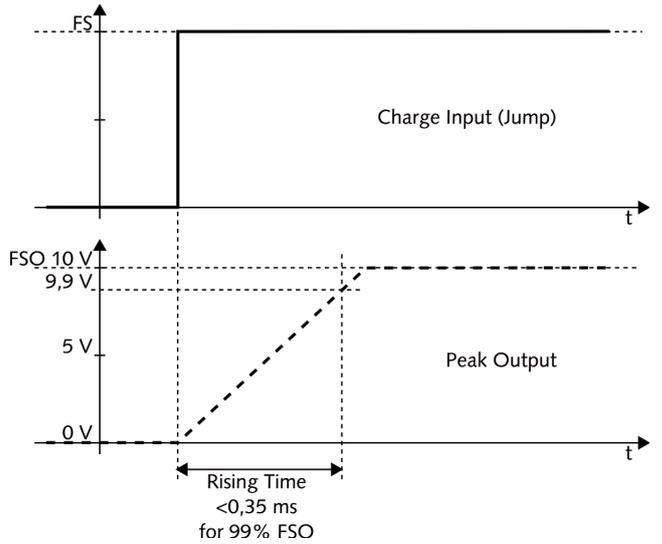


图3: 电荷输入满量程的最小阶跃上升时间。

Manuware安装和测试软件

ManuWare可通过官网搜索5073A进行免费下载安装，提供以下功能:

- 设置所有参数
- 通过串行接口控制多个ICAM(周期控制和量程开关)
- 实时显示ICAM的当前状态和所有数字输入
- 用于调试测量的测量数据的图形显示 (低刷新率)
- 将测量通道缩放至实际测量值(帮助确定系统灵敏度)
- 放大器设置的备份和恢复

ManuWare是一个通用软件，它支持其他工业应用压电传感器，如压强传感器。可以自定义用于配置和显示整个测量系统的接口。同时支持任意数量的ICAM5073放大器同时接入和设置。

5073A_000-524c-11.18

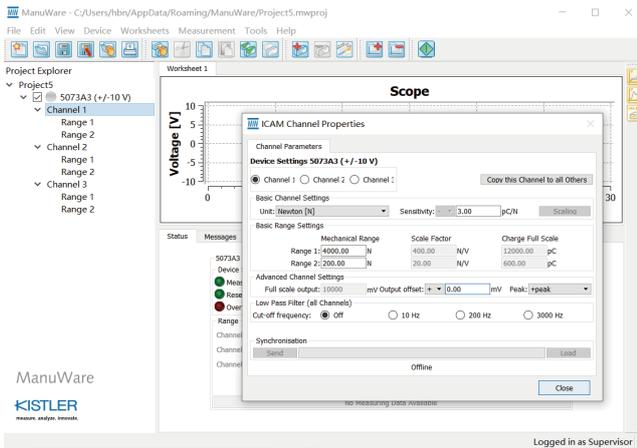
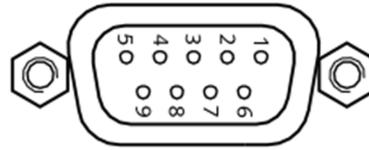


图4: Manuware 的安装和软件界面

连接头‘RS-232C’， D-sub9 针脚母头

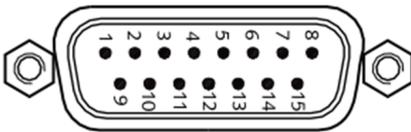
重要注释：（需将随机橙色转接头先插入后再接入RS232）



- 1 无
- 2 读出
- 3 写入
- 4 无
- 5 供电地
- 6 无
- 7 无
- 8 无
- 9 无

针脚定义

连接器 ‘供电/控制/信号输出’ ， D-Sub15 针公头



- 1 通道3 信号输出
- 2 通道2 信号输出
- 3 通道1 信号输出 （或5073A5 型用于求和输出）
- 4 通道4 信号输出 （或5073A3 型通道3 峰值）
- 5 通道2 峰值
- 6 通道1 峰值
- 7 通用控制 （参阅控制输入章节）
- 8 测量 （所有通道）
- 9 供电地
- 10 信号地
- 11 供电18...30VDC
- 12 通道4 第二量程
- 13 通道3 第二量程
- 14 通道2 第二量程
- 15 通道1 第二量程

尺寸图

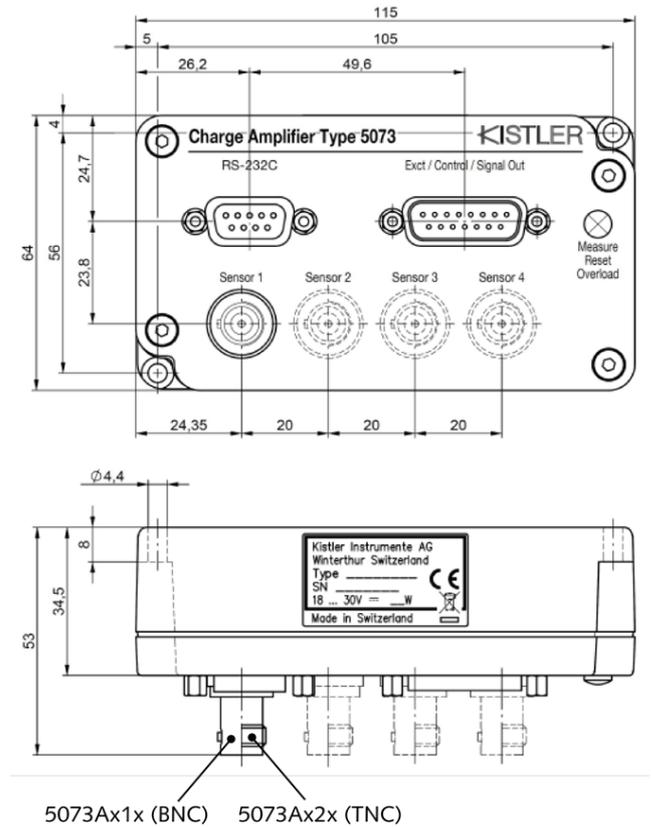


图5: 5073Ax1x 型(BNC 接头)和5073Ax2x 型(TNC 接头)

5073A_000-524c-11.18

3D CAD data can be downloaded
free of charge from
<http://kistler.partcommunity.com>

系统框图

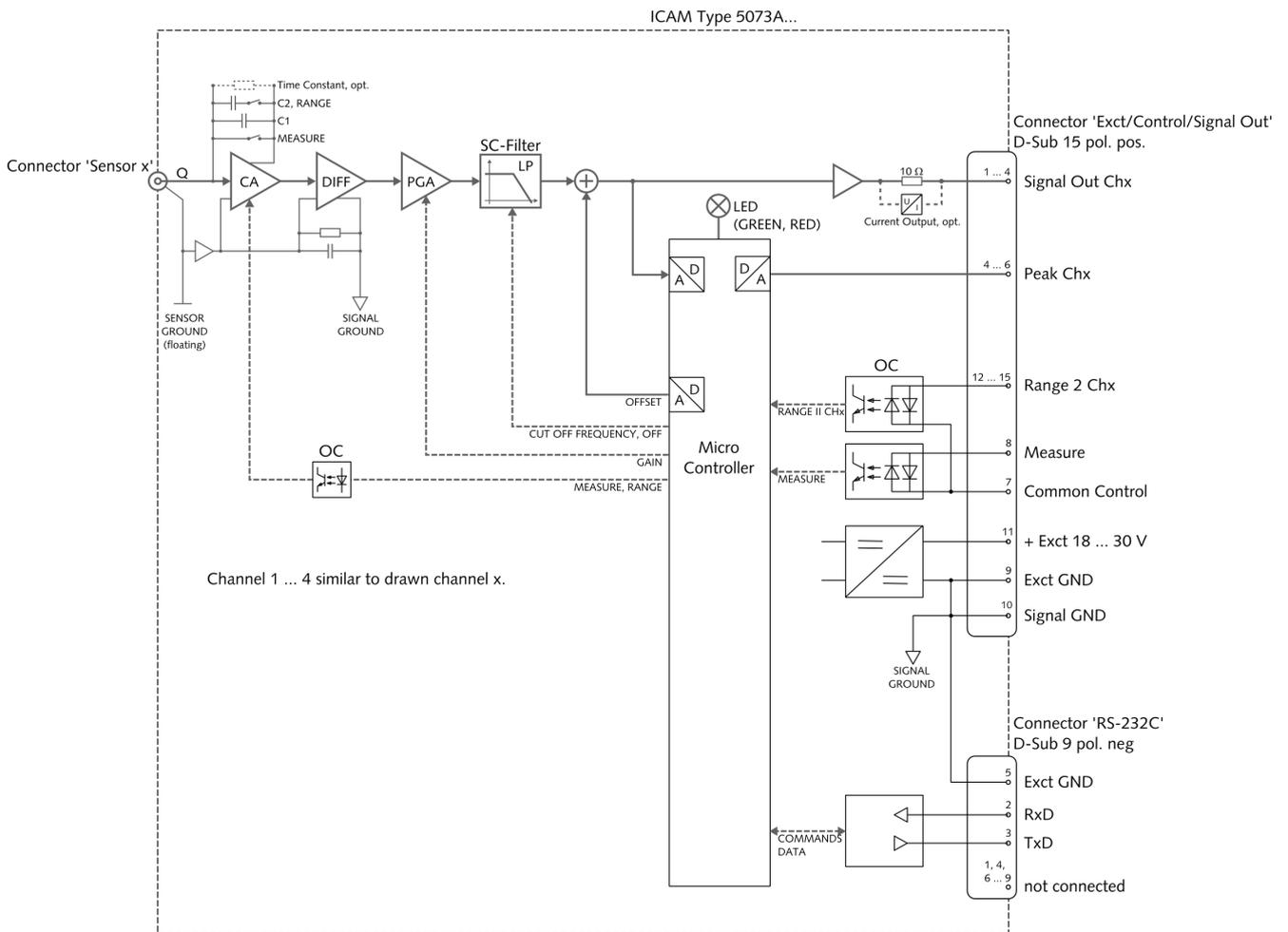


图6: ICAM5073A 型系统示意图
多通道版本复制了相关组件。

5073A_000-524c-11.18

随机附件

- 安装手册和ICAM CD
- ManuWare CD 包括
 - ManuWare 程序
 - 所有支持ICAMs的固件
 - 所有支持ICAMs的加载程序
- 接头D-Sub 15 针母头 IP 40，配备金属外壳和固定螺丝
- 迷你适配器 D-sub 9 针母头-D-sub 9 针公头
- 盖板IP67 D-sub 9 针
- 电荷输入的保护帽
- 校准证书

附件 (可选)

- RS-232C 线缆，D-sub 9 针母头- D-sub 9 针公头
- 接头D-sub 15 针母头，IP67 配备M20 x 1.5 升降固定螺丝，线缆直径6...12mm
- 线缆D-sub 15 针母头-散线，L=5 米
- 线缆D-sub 15 针母头-散线，线缆长度依据订单 (1-10 米)
- USB 转换器到RS-232C A型USB接口至 AD-sub 9 针公头；USB1.1.
- 转接头TNC 公头-BNC 母头

物料号/型号

5073A_002-327
65016164

65016033

1489

65008385

物料号/型号

1200A27

65016052

1500A41A5

1500A41Asp

2867

1709

订货信息

通道1/峰值1 存储	1
通道2/峰值2 存储	2
通道3/峰值3 存储	3
通道4/峰值4 存储	4
4 通道输入求和 输出至通道1	5

BNC 母接头 (IP 60)	1
TNC 母接头 (IP65)	2

电压输出-10...10V 输出信号	1
电流输出4...20mA (仅适用于单通道及 双通道版本)	2
电流输出12±8mA (仅适用于单通道及 双通道版本)	5

每通道定制 时间常数 (包括 > 10000pC 或 < 10000pc)	488
供电电压9-16V	489

型号5073A (可选) Y0

