

Емкостные датчики компании SICK AG

О.Н. Лысенко (ООО "ЗИК")

Рассматриваются емкостные датчики от немецкой компании SICK, позиционируемые как премиум продукты, обладающие одними из самых лучших на рынке технических характеристик. Емкостные датчики позволяют определять присутствие самых различных материалов, в том числе через определенные препятствия. Датчики широко применяются в самых различных областях.

Емкостные датчики широко применяются в различных областях благодаря целому ряду достоинств:

- обнаружение неметаллических объектов;
- отсутствие механического износа;
- бесконтактное обнаружение объекта;
- обнаружение жидкостей и сыпучих материалов.

Классический емкостной датчик состоит из усилителя, схемы коммутации и RC-цепочки (рис. 1), которая является чувствительным элементом датчика. Этот чувствительный элемент состоит из двух электродов, расположенных друг относительно друга подобно "открытому" конденсатору (рис. 2). Электроды А и В расположены в контуре обратной связи высокочастотного генератора. В случае отсутствия объектов в области действия поля электродов емкость датчика и амплитуда колебаний имеют низкое значение. По мере приближения объекта к чувствительной поверхности датчика емкость увеличивается, что приводит к увеличению амплитуды колебаний осциллятора. Данные колебания преобразуются схемой коммутации, и на выходе датчика вырабатывается соответствующий сигнал (ON или OFF).

Измеряемая емкость — функция площади поверхности каждого из электродов (А и В), дистанции между электродами (d) и диэлектрической постоянной материала (ε) между электродами $C = (\epsilon \times A)/d$.

Следует отметить, что работа емкостного датчика отличается в зависимости от того, на какой объект он реагирует: проводит электрический ток материал объекта или нет, заземлен объект или нет. На рис. 3 показаны три возможных схемы работы в зависимости от материала объекта. Все это сказывается главным образом на рабочий диапазон. Естественным выводом из сказанного является необходимость учитывать поправочный коэффициент при расчете рабочей дистанции датчика (табл. 1). Данный коэффициент зависит от диэлектрической постоянной материала.

В зависимости от материала корпуса, на который устанавливается датчик, а также материала объекта,

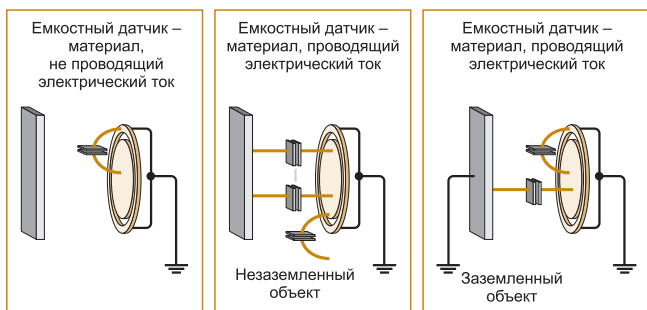


Рис. 3

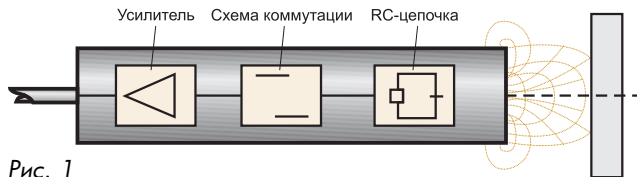


Рис. 1

наличие которого он детектирует, возможны два варианта установки датчика (рис. 4): монтаж на панель; утопленный монтаж. При утопленном монтаже в металлическую поверхность двух и более датчиков минимальное расстояние между датчиками не должно быть меньше дистанции, равной диаметру датчика.

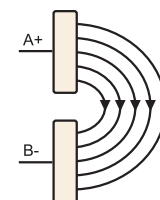


Рис. 2

Аналогично при монтаже на панель это расстояние должно быть больше двух диаметров (рис. 5).

Емкостные датчики выпускаются с множеством различных фирм как зарубежных, так и отечественных. Рассмотрим основные преимущества, которые

Таблица 1. Поправочные коэффициенты для расчета рабочей дистанции

Материал	Диэлектрическая постоянная материала ε	Поправочный коэффициент K_m
Воздух, вакуум	1	0
Бумага	1,2...3	0,15... 0,3
Керосин	2,2	0,2
Хлорвинил	3	0,3
Стекло	3...10	0,3...0,75
Дерево	2...7	0,2...0,7
Спирт	25	0,85
Метанол	33,5	0,92
Вода	31	1

Таблица 2. Требования по электромагнитной совместимости

Параметр	Стандарт	Стандарт на изделие EN 60947-5-2	Промышленный стандарт на оборудование EN 50082-2	SICK емкостные датчики
Электростатический разряд	EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2)	8 кВ	8 кВ	17 кВ
Невосприимчивость к радиационным помехам	EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3)	3 В/м 80 ... 1000 МГц	10 В/м 80 ... 1000 МГц	> 15 В/м 80 ... 1000 МГц
Невосприимчивость к помехам, передающимся по проводящим каналам	EN 61000-4-6 (IEC 1000-4-6)	—	10 В 0,15 ... 80 МГц	> 10 В
Кратковременные электрические броски	EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4)	1 кВ	2 кВ	4 кВ
Пиковый шум	EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5)	1 кВ, 500 Ом	—	2,5 кВ, 500 Ом

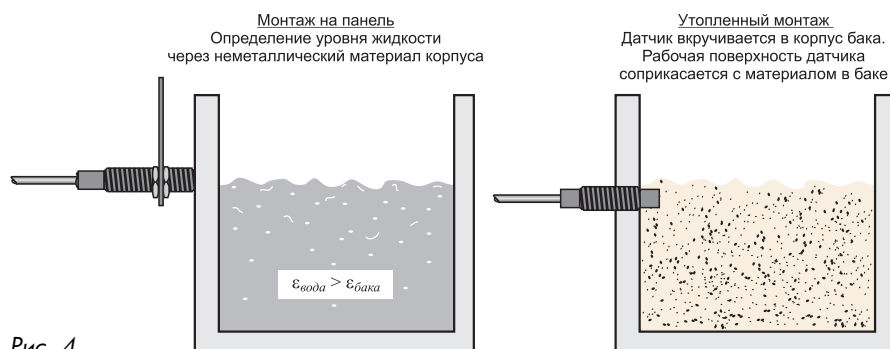


Рис. 4

Таблица 3. Технические характеристики емкостных датчиков SICK

Технические параметры	CM 18 PFTE	CM 18	CM 30 DC	CM 30 AC	CQ 28	CQ 35
Габаритные размеры	M18, шаг резьбы 1 мм		M30, шаг резьбы 1,5 мм		28x46x5,5 мм	15x35x57,5/69,5 мм
Материал корпуса	пластик с политетрафторэтиленовым покрытием	пластик				
Схема подключения	четырёхпроводная DC			двухпроводная AC	четырёхпроводная DC	
Напряжение питания, В	=10...40			~20...265	=10...30	=10...40
Непрерывный ток, мА	≤200			≤500	≤200	
Тип выходного сигнала	PNP/NPN				PNP/NPN	
Состояние выхода	НО/НЗ					
Тип монтажа	на панель	утопленный/на панель				
Диапазон измерений (в зависимости от типа монтажа), мм	8	12/16	25/16	25 /10	-/10	-/25
Класс защиты	IP 67				IP 68	IP 67
Частота срабатывания, ед./с	30		50	10		50
Защита от короткого замыкания	имеется					
Защита от переполюсовки						
Стандарты соответствия	CE	CE, UL, CSA, ГОСТ-Р				

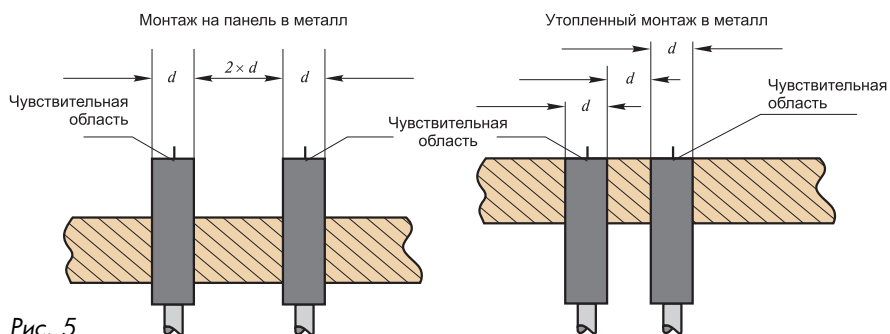


Рис. 5

получает заказчик, выбирая емкостные датчики компании SICK.

Компания позиционирует данный тип датчиков в категорию премиум. Кроме высокой надежности, подтвержденной трехлетней гарантией, емкостные датчики обладают рядом качеств, выгодно отличающих ее от продукции других производителей.

Корпус датчика представляет собой высококачественный пластик, лишенный дефектов, вкраплений и полостей. Это обеспечивает отличную устойчивость к вибрации и ударам, а также высокую степень защиты к воздействиям воды.

Компания SICK AG обладает собственной лабораторией электромагнитной совместимости. Продукция компании соответствует стандарту по электромагнитной совместимости (ЕМС) — EN61000-4-2. Требования к электронным устройствам по невосприимчивости ЕМІ изложены в стандартах International Electromechanical Commission (IEC), которые первоначально были предназначены для промышленного управляющего оборудования. В настоящее время их применяют по отношению ко всем типам электронных устройств. Эти стандарты стали основой европейских нормативов по ЕМС, а соответствие характеристик приборов их требованиям необходимо для маркетинга электронного оборудования в Европе.

Стандарт EN61000-4-2 включает требования по следующим параметрам:

- IEC 1000-4-2, ESD (электростатический разряд). Касается измерений параметров и требований к ESD и определяет четыре уровня невосприимчивости оборудования к воздушному и контактному ESD;
- IEC 1000-4-3, HF radiated (невосприимчивость к радиационным помехам). Содержит процедуры по тестированию оборудования на невосприимчивость к радиационным полям с частотами 26 ...103 МГц;
- IEC 1000-4-4, Burst (кратковременные электрические броски). Содержит описание процедур и требования по невосприимчивости оборудования к кратковременным помеховым броскам на линиях питания и в сигнальных проводниках. В стандарте определены четыре уровня защищенности оборудования от напряжения на питающих и сигнальных линиях;
- IEC 1000-4-6, HF wire conducted (невосприимчивость к помехам, передающимся по проводящим

каналам). Первоначально назывался стандарт IEC 801-6. Содержит описание процедур и требования по невосприимчивости оборудования к высокочастотным шумам, производимым кабелями системы;

- IEC 1000-4-5, Surge (пиковый шум). Содержит описания процедур и требования по невосприимчивости оборудования к пиковым помехам (например, производимым молнией на силовые, сигнальные и заземляющие проводники).

В табл. 2 представлены требования по различным параметрам согласно стандартам и соответствие этим требованиям емкостных датчиков компании SICK.

Датчики компании SICK обеспечивают многократное превышение требований по этим параметрам в соответствии со стандартами, а также с аналогичной продукции основными конкурентами.

Технические характеристики емкостных датчиков, выпускаемых компанией SICK AG, представлены в табл. 3.

Остановимся на каждой серии по подробнее. Начнем с новой серии емкостных датчиков в прямоугольном корпусе CQ28, которая была сконструирована на основе пожеланий и опыта заказчиков. Габариты датчика — одни из самых миниатюрных на рынке. Следует отметить высокую степень защиты и широкий диапазон температур.

Еще одна серия в прямоугольном корпусе CQ35 отличается большим рабочим диапазоном, она применяется в основном в конвейерных линиях.

Лысенко Олег Николаевич — канд. техн. наук, менеджер по маркетингу и продажам ООО "ЗИК".

Контактный телефон (495) 775-05-32. E-mail: oleg.lysenko@sick-automation.ru

Таблица 4. Области использования емкостных датчиков

Области применения	%
Пищевая и упаковочная промышленность	29
Деревообрабатывающая промышленность	10
Текстильная промышленность	5
Другие (особенно сельское хозяйство и производство пластика)	30
Итого в %	100

Датчики в цилиндрическом корпусе CM18, CM30 представляют собой стандартные изделия со всеми преимуществами емкостных датчиков от компании SICK AG. Отметим серию CM30 AC, отличительной особенностью которой является питание переменным током.

Отдельного упоминания заслуживают емкостные датчики серии CM18 PTFE, особенностью которых является тефлоновое покрытие корпуса. Сохраняя все преимущества рассмотренных емкостных датчиков компании SICK, данная серия дополнительно отличается стойкостью к агрессивным жидкостям и газам. Это определяет области использования данной серии в химической отрасли, в пищевой, упаковочной, а также полупроводниковой промышленности.

Емкостные датчики решают две основные задачи: определения уровня в резервуаре; обнаружения различных объектов (табл. 4).

В заключение отметим, что основными преимуществами емкостных датчиков является бесконтактное обнаружение объектов, возможность детектирования металлических и неметаллических объектов, а также жидкостей и сыпучих материалов.

Презентация книги профессора А.А. Жданова "Автономный искусственный интеллект"

18 февраля 2008 г. в Институте точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева состоялась презентация книги "Автономный искусственный интеллект". Книга стала результатом пятилетнего труда А.А. Жданова — профессора, д-ра физ.-мат. наук, главного научного сотрудника ИТМиВТ, и группы его единомышленников. В книге предлагается концепция создания системы автономного искусственного интеллекта, поднимается актуальная тема разработки техники нового вида — самообучаемых машин, приборов и программ, а также приводятся примеры

прототипов адаптивных систем управления для практических приложений, построенных на основе данного подхода.

По убеждению А.А. Жданова: "Машины, способные к автоматическому самообучению и переобучению, позволят в условиях, которые плохо поддаются априорной формализации, достигать более высокого качества управления, чем детерминированные машины, настроенные заранее. Самообучаемые машины со временем смогут получить успешное применение в таких областях, как робототехника, машиностроение, космонавтика и приборостроение".

Аннотация книги "Автономный искусственный интеллект"

В книге представлена развиваемая автором концепция системы "автономного искусственного интеллекта", основанная на имитационном (бионическом) подходе к построению моделей нервной системы. Подход опирается на логический анализ возможности адаптивного управления в условиях, в которых находится нервная система организма. Выводы и предположения о строении и принципах работы нервной системы сделаны, исходя из принятых условий о дискретности строения нервной системы, ее автономности (принадлежности телу организма), начальной приспособленности как результата эволюционной оптимизации, и необходимости постоянной адаптации в течение жизни.

Обсуждаются возможные целевые функции, которым следует нервная система как система управления организмом. Из результатов анализа макроописания системы "организм — нервная система — окружающая среда" сделаны выводы и гипотезы о микроструктуре нервных систем, о свойствах ее элементов, необходимых подсистемах, их функциях и организации. Описываются

разработанные автором и его коллегами модели нейронов, способы их соединения для организации необходимых подсистем нервной системы. Данные вопросы отнесены к проблеме анализа нервных систем как систем управления.

Рассматриваются проблемы синтеза моделей нервных систем. В работе приводятся несколько примеров прототипов адаптивных систем управления для практических приложений, которые построены на основе описанного подхода. Это адаптивная система стабилизации углового движения космического аппарата, адаптивная система управления активной подвеской транспортного средства, адаптивная система управления мобильным роботом. Свой подход в целом автор называет методом автономного адаптивного управления (ААУ). С описанных позиций рассматриваются современные системы искусственного интеллекта, и обосновывается необходимость выделения нового направления — системы автономного искусственного интеллекта, имеющего свои задачи и сферу применения.

Контактный телефон (495) 649-12-70. Http://www.ipmce.ru, E-mail: pr@ipmce.ru