

Реле давления Honeywell: широкий выбор, надежность решений

Юрий ШИРЯЕВ
Shir@argussoft.ru

В статье приведен обзор реле давления компании Honeywell S&C. Рассматриваются особенности и области применения каждой серии реле давления, которые выпускает компания. Описаны примеры применения.

Введение

В металлургической, химической, нефте-химической, медицинской и других отраслях промышленности существует множество процессов, в которых необходимо контролировать давление различных сред. Для решения этой задачи используется переключатель, коммутирующий электрические цепи при заданных изменениях входного давления. Этим переключателем является реле давления. Оно также служит для подачи сигнала, свидетельствующего о достижении нужного уровня давления.

Сбой в работе реле давления может привести к аварии, выходу из строя дорогостоящего оборудования, что может быть опасно для жизни и здоровья человека. Для снижения подобных рисков лучше выбирать продукцию зарекомендовавших себя производителей.

На протяжении многих лет компании, выпускающие оборудование, предназначенное для работы в тяжелых условиях, доверяют реле давления компании Honeywell Sensing and Control (S&C).

Реле давления Honeywell S&C применяется в оборудовании, которое постоянно подвергается воздействию химических реагентов, резким перепадам рабочих нагрузок и другим сложным внешним факторам.

Honeywell S&C имеет в своей линейке огромное количество стандартных моделей реле давления, но, в то же время, накопленный инженерами компании опыт в области разработок и проектирования позволяет модифицировать имеющиеся модели или создавать принципиально новые продукты по спецификациям заказчика. Все реле давления Honeywell S&C отличаются компактным размером, долговечной конструкцией и точностью срабатывания.

Для решения конкретной задачи необходимы реле, обладающие подходящими характеристиками. Что нужно знать при выборе реле?

Принципиальное значение имеет нормальное состояние контактов реле. Нормальное

замкнутое/разомкнутое состояние контакта означает, что контакт реле проводит/не проводит ток, пока измеряемое давление не достигнет заданного значения. Реле давления бывают с нормально замкнутым, нормально разомкнутым контактом и с дуальной электрической цепью. Реле с дуальной электрической цепью содержат два переключающих контакта и бывают трех видов:

- Один контакт нормально замкнут, другой нормально разомкнут.
- Оба замкнуты.
- Оба разомкнуты.

Для определения момента срабатывания необходимо знать значение уставки (set point). Уставка — это заданное значение давления, при достижении которого происходит замыкание либо размыкание контактов (в зависимости от того, какой контакт используется — нормально разомкнутый или нормально замкнутый). Уставка может быть предустановленной либо настраиваемой в эксплуатационных условиях.

Существует множество задач, для которых одного значения переключения недостаточно. Поэтому многие реле имеют предустановленный или настраиваемый дифференциал. Дифференциал — это разница между значением давления, которое переключает реле (уставкой), и значением давления, которое производит обратное переключение. Иначе говоря, дифференциал представляет собой настраиваемый гистерезис. К примеру, реле настроено на размыкание контакта, когда возрастающее давление достигает значения 100 psi, и замыкает контакт, когда давление снижается до значения 80 psi. В этом случае дифференциал равен 20 psi (100–80 = 20).

Для того чтобы реле прослужило длительное время без ухудшения параметров, заявленных в документации, значения измеряемого давления не должны выходить за пределы рабочего диапазона (operating pressure). Иными словами, рабочий диапазон — это диапазон значений измеряемого давления, характеризующий нормальный режим работы устройства, в котором используется реле.

На практике различные устройства не всегда работают в нормальном режиме. Для обеспечения надежности работы устройства во внештатном режиме необходимо знать максимально допустимое давление (proof pressure). Максимально допустимое давление — это максимальное значение давления, при котором реле может работать некоторое количество циклов без потери точности срабатывания. Для аварийных же ситуаций существует такой параметр, как максимальная перегрузка (burst pressure), определяющий значение давления, превышение которого приводит к неустраняемым повреждениям реле.

Некоторые реле используются в помещениях с комнатной температурой, другие на улице и в местах, где возможны повышенные температуры, поэтому важно знать рабочую температуру реле. Для всех реле давления Honeywell (за исключением серий PBN1 и PBN3) рабочая температура — от –40 до +120 °С. Рабочая температура для серий PBN1 и PBN3 с тефлоновой мембраной — от –40 до +96 °С.

Семейства реле давления компании Honeywell S&C

Маленькие недорогие реле серии 1000 (рис. 1, таблица) лучше всего подходят для работы в экстремальных погодных условиях с рабочими средами, содержащими различные примеси. Они применяются в тормозах небольших транспортных средств (для подачи светового сигнала), в компактных сельскохозяйственных тракторах, транспорте специального пользования, грузовиках, автопогрузчиках и небольших самоходных аппаратах.



Рис. 1. Внешний вид реле серии 1000

Таблица. Характеристики реле давления компании Honeywell S&C

Характеристики	Серия 1000	Серия 5000	Серия III	Серия V	Серия PBN1	Серия PBN3
Диапазон уставки, psi	20 ±10	0,5–1000 (заводская установка)	1–70 (заводская установка)	35–3000 (заводская установка)	0,018–1,8	0,036–40
Рабочий диапазон, psi	2400	До 1000 (зависит от значения уставки)	200	300 (мембрана) 3000 (пистон)	До 12 (зависит от значения уставки)	До 60 (зависит от значения уставки)
Максимально допустимое давление, psi	2400	До 2000 (зависит от значения уставки)	350	500 (мембрана) 5000 (пистон)	До 15 (зависит от значения уставки)	До 100 (зависит от значения уставки)
Максимальная перегрузка, psi	4800	До 4000 (зависит от значения уставки)	500	2000 (мембрана) 10 000 (пистон)	30	До 150 (зависит от значения уставки)
Порт подачи давления	M10×1,25 банджо-болт, M10×1,1/8-27 NPT	1/8-27 NPT male thread Piston 1/2-20 UNF	Шланговый разъем стандарта SAE Резьба 1/8-27 (доступны другие варианты)	Мембрана, шланговый разъем стандарта SAE тип PTF Резьба 1/8-27, пистон 3/4-16 UNF	Перпендикулярный корпусу гладкий порт 4 мм; радиальный заостренный 5 мм	Перпендикулярный корпусу гладкий порт 4 мм; радиальный заостренный 5 мм
Контакты	Посеребренные медные контакты	Позолоченная пластинка	Позолоченная серебряная пластинка	Позолоченная серебряная пластинка	Позолоченные контакты	Серебряные контакты
Тип соединителя	Лепестковые клеммы 1/4	Клеммы с винтовым креплением #8–32, лепестковые клеммы 1/4, коннектор Metri-pack серии 280	8-дюймовый проволочный вывод 18-го калибра	8-дюймовый проволочный вывод 18-го калибра	Лепестковые клеммы 4,8×0,5 мм	Лепестковые клеммы 6,3×0,8 мм
Рабочая температура, °C	–40...+120	–40...+120	–40...+120	–40...+120	–40...+66 (полиуретановая мембрана) –40...+96 (тефлоновая мембрана)	–40...+66 (полиуретановая мембрана) –40...+96 (тефлоновая мембрана)

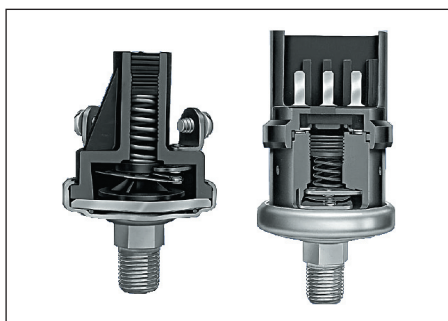


Рис. 2. Внешний вид реле серии 5000



Рис. 3. Внешний вид реле серии III

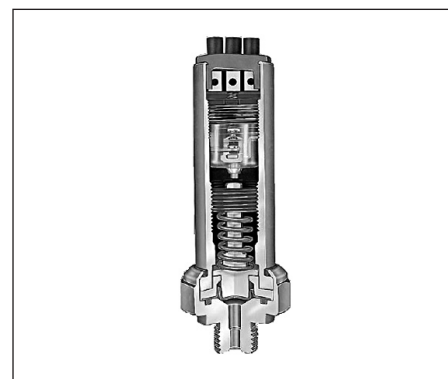


Рис. 4. Внешний вид реле серии V

Особенности серии 1000:

- Малое значение уставки: 20 psi.
- Отличная устойчивость к большим скачкам давления.
- Крепление рабочей зоны подачи давления типа «банджо-болт».
- Соответствует стандарту IP65.
- Электрические соединения при помощи лепестковых клемм.

Конструктивные особенности реле серии 5000 (рис. 2, таблица) обеспечивают долговечность, компактный размер и хорошую точность срабатывания. Рабочей средой для реле является воздух, моторные и трансмиссионные масла, топливо для реактивных двигателей и прочие углеводородные вещества. Одно из важных преимуществ — возможность самостоятельной настройки значений срабатывания: под резиновым колпачком, находящимся на противоположной стороне от порта подачи давления, есть винт настройки уставки. Реле серии 5000 применяются в трансмиссиях двигателей, гидравлике, тормозах, рулевых приводах, системах подачи топлива, тормозах ABS, круиз-контроле, концентраторах кислорода, стоматологическом оборудовании, оборудовании для балластирования, генераторах, компрессорах, бассейнах, СПА и др.

Особенности серии 5000:

- Работа в тяжелых условиях.
- Заводская установка значения давления срабатывания. Возможность настройки в эксплуатационных условиях.
- Позолоченный пластинчатый контакт.

- Диафрагма из специального материала — каптона — для совместимости с различными рабочими средами.
- Различные способы электрического соединения, включая соединение типа Metri-pack, что обеспечивает надежную изоляцию.
- Резиновый чехол для герметизации (в качестве дополнительной опции).

Реле серии III (рис. 3, таблица) тщательно протестированы на предмет устойчивости к ударам и вибрации. Они наилучшим образом подходят для задач, где необходимо быстрое срабатывание, а также малые значения гистерезиса и сопротивления контактов. Реле серии III применяются в тех же сферах, что и реле серии 5000.

Особенности серии III:

- Цилиндр не содержит железа.
- Отличная точность срабатывания при крайне высоких температурах.
- Переключатель мгновенного действия.
- Позолоченные контакты.
- Малое сопротивление контактов.
- Настраиваемый дифференциал.

Серия V (рис. 4, таблица) предназначена для высоких давлений. Как и реле серии III, реле серии V используются в задачах, в которых крайне важна скорость срабатывания, малые значения гистерезиса и сопротивления контактов. Реле серии V могут быть использованы в том же оборудовании, что и реле серий 5000 и III.

Особенности серии V:

- Диапазон уставок до 3000 psi.
- Переключатель мгновенного действия.

- Позолоченные контакты.
- Непромокаемые.
- Отличная точность срабатывания при крайне высоких температурах.
- Широкий диапазон рабочих сред.
- Отличное время отклика.

Реле серии PBN1 (рис. 5, таблица) предназначены для работы со сверхнизкими нагрузками. Высокая чувствительность и гибкий дизайн делают серию PBN1 подходящей для применения в отоплении, вентиляции и кондиционировании воздуха, при управлении вакуумом, сопротивлении фильтра, для определения уровня жидкости, в манипуляторах для захвата, для управления насосами и счетчиками.

Особенности серии PBN1:

- Чувствительность к сверхнизким давлениям.
- Тип измеряемого давления: избыточное, вакуумное и дифференциальное.
- Миниатюрный прочный корпус.
- Малый вес.
- Быстрый отклик.



Рис. 5. Внешний вид реле серии PBN1

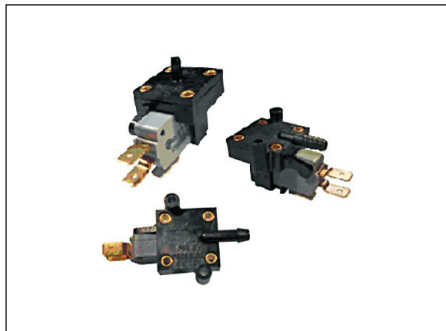


Рис. 6. Внешний вид реле серии PBN3

Реле давления
Серия 5000

Рис. 7. Контроль трансмиссии двигателя

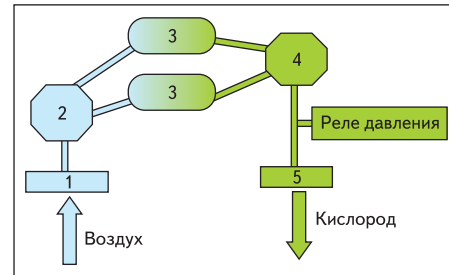


Рис. 10. Кислородный концентратор: 1 — компрессор; 2 — резервуар для воздуха; 3 — цеолитовый фильтр; 4 — резервуар для кислорода; 5 — расходомер

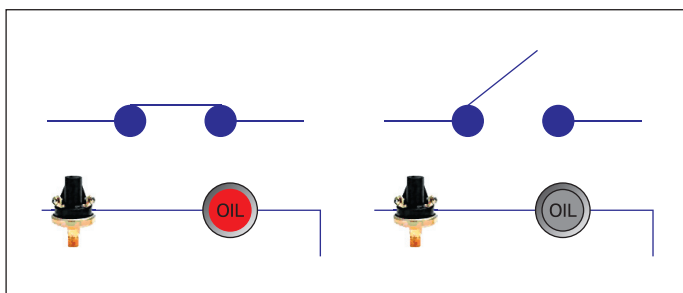


Рис. 8. Индикатор масла

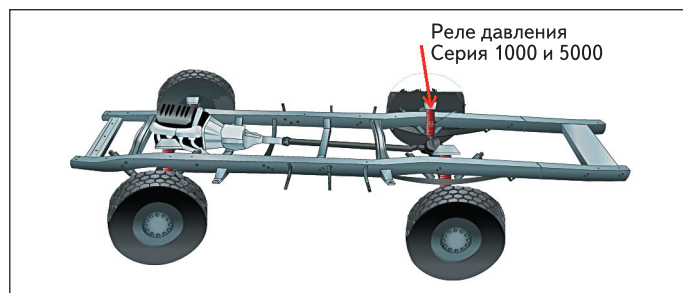


Рис. 9. Автомобильное шасси

- Доступны удароустойчивые и виброустойчивые версии.
- Настраиваемые и ненастраиваемые версии.
- Предназначены исключительно для продажи в Европе, на Среднем Востоке и в Африке.

Реле серии PBN3 (рис. 6, таблица) созданы для переключения при положительном давлении воздуха и могут работать с неагрессивными средами при низких давлениях. Высокая производительность серии PBN3 позволяет использовать эти реле для вычислений, обнаружения краев, определения уровня жидкости, в счетчиках движения, для управления моторами и контроля давления в медицинском оборудовании.

Особенности серии PBN3:

- Возможность коммутации больших токов.
- Чувствительность к низкому избыточному давлению.
- Миниатюрный прочный корпус.
- Малый вес.

- Быстрый отклик.
- Доступны удароустойчивые и виброустойчивые версии.
- Настраиваемые и ненастраиваемые версии.
- Предназначены исключительно для продажи в Европе, на Среднем Востоке и в Африке.

Примеры применения реле давления

Рассмотрим некоторые примеры применения реле давления. Для контроля давления масла в двигателе используется реле серии 5000 (рис. 7). Если применяется реле с нормально замкнутым контактом, то при недостаточном уровне давления масла горит индикатор (рис. 8а). Когда достигается нужный уровень давления, контакт размыкается, и индикатор гаснет (рис. 8б).

На рис. 9 показано совместное применение реле серий 5000 и 1000. Реле серии 5000 ис-

пользуются для управления тормозной системой. Реле серии 1000 отвечают за включение стоп-сигнала при нажатии на тормоз.

На рис. 10 приведена упрощенная схема работы концентратора кислорода. Реле давления применяется для регулирования давления кислорода, подаваемого на выход концентратора. При недостаточном давлении реле посылает сигнал включения компрессору, который начинает всасывать воздух. Когда необходимое давление достигнуто, реле отключает компрессор.

Заключение

На российском рынке представлено множество реле давления. Различные производители выпускают свои уникальные продукты, имеющие как сильные, так и слабые стороны. В условиях подобного изобилия самым главным критерием выбора для разработчика является способность реле решать задачи конкретного приложения. Модельный ряд реле компании Honeywell позволяет найти решение для широкого спектра задач. ■

Литература

1. http://ruprom-file.s3.amazonaws.com/21915_kontsentrator7f3lmini.pdf
2. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/140719/la_id/1/document/1/re_id/0
3. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/157534/la_id/1/document/1/re_id/0
4. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/157530/la_id/1/document/1/re_id/0
5. http://content.honeywell.com/sensing/hss/hobbscorp/pdf/cat_pav.pdf