

Роман Иванов (г. Санкт-Петербург)

НЕ ПРОСТО «МИКРИК»: МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ОТ HONEYWELL S&C



Стандартные, водонепроницаемые, высоконадежные, разной степени миниатюрности, специального применения (для открывания/закрывания дверей), сдвоенные. Применяются в электронной технике, системах безопасности, промышленной автоматике, автомобильной промышленности, фармацевтике, производстве химической продукции, газовом и нефтяном оборудовании. Все это — микропереключатели от Honeywell, запатентованные в 1932 году, но продолжающие совершенствоваться по сей день.

На сегодняшний день компания Honeywell является одним из мировых лидеров на рынке микропереключателей, предлагая огромный ассортимент высококачественной продукции по привлекательным ценам. Большинство разработчиков под термином «микропереключатель» понимают обобщенную группу электрических переключателей от различных производителей, требующих незначительного усилия и движения для включения/выключения. Однако Microswitch™, запатентованная технология выключателя мгновенного действия, принадлежащая фирме Honeywell — это нечто иное.

Изобретение первого микропереключателя уходит корнями в Америку начала XX века, когда возникла необходимость использования выключателя мгновенного действия. Началось разработки нового переключателя было положено доктором Берджесом. Переключатель был необходим для управления температурой в курином инкубаторе. И в 1932 году меха-

ник по фамилии Макгэлл из лаборатории Берджесса представил новый усовершенствованный механизм переключателя. Он был столь совершенен, что его принцип все еще используется в большинстве современных переключателей.

В течение 1933 года Макгэлл усовершенствовал свой проект переключателя, и в мае 1934 он был запатентован. (Патент США №1960020 от 22 мая 1934 года). Позднее патент перешел к компании Honeywell.

Технологию Microswitch™ Honeywell использует в нескольких линейках своей продукции:

- Выключатели базового типа (*Basic Switches*);
- Выключатели для работы в опасных зонах (*Hazardous location Switches*);
- Концевые выключатели (*Limit switches*);
- Кнопочные выключатели (*Pushbutton switches*);
- Кулисные переключатели (*Rocker switches*);



Рис. 1. Микропереключатели серии V15



Рис. 2. Микропереключатели серии V15W

Honeywell

- Защитные или аварийные выключатели (*Safety switches*);
- Герметизированные переключатели (*Sealed switches*);
- Тумблеры (*Toggle switches*).

К сожалению, описать все это многообразие не позволяет формат статьи, поэтому остановимся на наиболее востребованных на сегодняшний день в нашей стране микропереключателях базового типа.

Стандартные переключатели серии V15

Электромеханические переключатели серии **V15** (рисунок 1) предоставляют хорошую надежность по привлекательной цене. Идеально подходят для приложений, где выход из строя переключателя не повлечет серьезных последствий, а сам переключатель может быть легко заменен. Механический ресурс — до 5 млн. циклов. Электрический ресурс — до 50 тыс. операций. Усилие нажатия для включения требуется достаточно небольшое: от 100 грамм.

Переключатели этой серии предлагают широкий ассортимент исполнений, в том числе по механизму включения, усилию нажатия, конфигурации контактов и электрическим характеристикам.

Водонепроницаемые переключатели серии V15W

Микропереключатели серии **V15W** (рисунок 2) предназначены для суровых условий эксплуатации в областях, где возможно кратковременное заливание водой или окружающая среда сильно запылена. Использование эпоксидной смолы обеспечивает высокую герметичность со степенью защиты оболочкой IP67. Механический ресурс — до 1 млн. циклов. Электрический ресурс — до 50 тыс. циклов. Возможно изготовление позолоченных контактов для лучшей коммутации небольших напряжений. Для облегчения процесса установки воз-

Таблица 1. Микропереключатели серии V7, V15 и V15W

Серия	V7	V15	V15W
Конфигурация контактов	SPDT, SPNO, SPNC		
Ток, А	0,1...25	5...26	0,1; 5; 10
Напряжение, В	AC: 125, 250, 277	AC: 125, 250	AC: 125, 250; DC: 30, 48

Таблица 2. Микропереключатели серии SM и SX

Серия	SM	SX
Конфигурация контактов	SPDT	SPDT, SPNO
Ток, А	0,1...11	1...7
Напряжение, В	AC: 115, 125, 250; DC: 30	AC: 125, 250; DC: 28



Рис. 3. Микропереключатели серии V7



Рис. 4. Микропереключатели серии SM



Рис. 5. Микропереключатели серии SX

можно оснащение микропереключателей монтажными проводами.

Премиум-переключатели серии V7

Электроомеханические переключатели серии **V7** (рисунок 3) позиционируются как высоконадежные. Механический ресурс — до 10 млн. циклов. Электрический ресурс — до 100 тыс. операций. Большой коммутационный ресурс делает эти переключатели идеально подходящими для контрольно-измерительной техники, компьютеров и офисной техники. Доступны высокотемпературные исполнения с верхней границей 175°C.

Серия V7 имеет два исполнения: «Timesaver» и «International». Исполнение «Timesaver» сертифицировано по стандарту CSA и доступно для потребителя в больших объемах, что обеспечивает минимальный срок заказа. Исполнение «International» имеет также сертификацию по VDE.

В таблице 1 представлены основные электрические характеристики микропереключателей серий V7, V15 и V15W.

В таблице приняты следующие обозначения:

- SPDT (*Single-Pole Double-Throw*) — один перекидной контакт;
- SPST-NO (*Single-Pole Single-Throw Normally Open*) — один нормально разомкнутый контакт;
- SPST-NC (*Single-Pole Single-Throw Normally Closed*) — один нормально замкнутый контакт.

Премиум-миниатюрные переключатели серии SM

Переключатели серии **SM** (рисунок 4) сочетают небольшие размеры, маленький вес с достаточной электрической мощностью и длительным сроком службы. Механический ресурс — до 10 млн. циклов. Электрический ресурс — до

80 тыс. циклов. Доступно высокотемпературное исполнение с ресурсом работы 100 часов при 204°C. Соответствует военным стандартам MIL-PFR-8805. Для включения требуется очень маленькое усилие нажатия: от 1,5 до 55 граммов.

Премиум-миниатюрные переключатели серии SX

Переключатели серии **SX** (рисунок 5) идеальны для приложений, где важна экономия пространства и веса, поскольку они являются самыми маленькими из всей линейки. Доступны высокотемпературные исполнения с верхней границей 204°C. Ресурс аналогичен переключателям серии SM. По умолчанию микропереключатели выпускаются с серебряными контактами.

В таблице 2 представлены основные электрические характеристики микропереключателей серий SM и SX.

Стандартные миниатюрные переключатели серии Z

Микропереключатели серии **Z** сочетают компактный размер с высокой электрической мощностью, низкой стоимостью и продолжительным сроком службы. Серия Z состоит из шести семейств переключателей с уникальными свойствами. На рисунке 6 представлен переключатель серии **ZM**. Можно выбрать под свои задачи механизм включения, усилие нажатия, конфигурации контактов, их покрытие и электрические характеристики переключателя. Микропереключатели семейств **ZW** и **ZD** имеют корпуса со степенью защиты оболочкой IP67. Диапазон рабочих температур — от -25/-40 до 85°C, что подойдет для большинства приложений.

Самый большой механический ресурс у семейств **ZM**, **ZM1** и **ZV** — до 10 млн. циклов; у семейства **ZW** — до 2 млн.; **ZD** — до 500 тыс.; **ZX** — до 1 млн.. Максимальная механическая частота, с которой может работать механизм микропереключателя, составляет 120 операций в минуту. Электрический ресурс, в зависимости от семейства и включаемой электрической нагрузки, варьируется от 6 тыс. до 1 млн. операций.

В таблице 3 представлены основные электрические характеристики микропереключателей серии Z.

Переключатели специального назначения серий AC и DM

Микропереключатели серий **AC** (рисунок 7) и **DM** (рисунок 8) служат для

Таблица 3. Микропереключатели серии Z

Серия	ZD	ZM	ZV	ZW	ZX
Конфигурация контактов	SPDT	SPST, SPDT, SPNO	SPDT, SPNO, SPNC		SPDT
Ток, А	0,1; 3	0,1; 5; 10,1; 16	0,1; 6; 10,1	0,1; 5	0,1; 3
Напряжение, В	AC: 125; DC: 12	AC: 125, 250; DC: 30	AC: 125, 250	AC: 125, 250	AC: 125; DC: 48



Рис. 6. Микропереключатели серии ZM

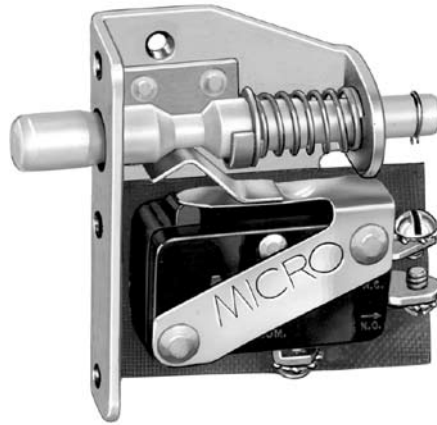


Рис. 7. Микропереключатели серии AC



Рис. 8. Микропереключатели серии DM

фиксации открытия дверей или ящиков. Переключатели AC снабжены универсальным монтажным кронштейном для крепления в двух плоскостях, DM предназначены для монтажа в панель.

Широкий диапазон рабочих температур от -54 до 121°C для серии AC и от -37 до 82°C для серии DM позволяет использовать эти микропереключатели как в помещении, так и на улице или в неотопляемых местах.

В таблице 4 представлены основные электрические характеристики микропереключателей серий AC и DM. Маркировка DPDT (*Double-Pole Double-Throw*) означает две группы переключающих контактов.

Большие премиум-переключатели серий BZ, BA, BM и BE

Линейка больших премиум-переключателей состоит из восьми серий. Наиболее востребованы на российском рынке микропереключатели серий BZ, BA, BM и BE. На рисунке 9 представлен переключатель серии BZ.

Микропереключатели этих серий имеют широкие эксплуатационные характеристики и продолжительный срок службы. В качестве дополнительной опции возможно изготовление корпуса со степенью защиты оболочкой IP64. Также доступно высокотемпературное исполнение с максимальной рабочей температурой 204°C . Механический ресурс довольно большой и составляет до 20 млн. циклов.

Основные параметры, общие для всех переключателей:

- Конфигурация контактов: SPDT;
- Усилие нажатия: от 29 до 80 грамм;
- Выводы: быстрое подключение, под пайку, под винт;
- Механизм включения: кнопка, кнопка с дополнительным ходом, лапка, лапка с роликом, рычаг, рычаг с роликом, кнопка под панельный монтаж;
- Напряжение (В): 115, 125, 250 AC;

Таблица 4. Микропереключатели серии AC и DM

Серия	AC	DM
Конфигурация контактов	SPDT	SPDT, DPDT
Ток, А	5...25	10; 16
Напряжение, В	AC: 125, 250, 480; DC: 30	AC: 125, 250, 277

- Сертификаты: UL, CSA, ENEC, CE;
- Рабочая температура: от -55 до 85°C ;
- Контакты: серебро, серебро-окись кадмия;
- Корпус: фенольный (возможно исполнение IP64);
- Электрическая прочность: 2000 В между каждым выводом и землей;
- Сопrotивление контакта: максимум 15 мОм;
- Сопrotивление изоляции: минимум 100 МОм;
- Вибрация: амплитудой 1,5 мм от пика до пика, частотой от 10 до 55 Гц на протяжении двух часов;
- Электрический ресурс: до 100 тыс. операций на полной нагрузке.

Основным отличием серий являются максимальные коммутируемые токи: серия BZ — до 15 А, BA — до 20 А, BM — до 22 А, BE — до 25 А.

Микропереключатели серии 6AS

Эти изделия (рисунок 10) состоят из двух переключателей серий BZ, BA, BM или BE. Два переключателя собираются вместе и приводятся в действие одним общим приводом. Эксплуатационные характеристики зависят от типа объединяемых микропереключателей и выбираемого привода.

Большие премиум-переключатели серий DT, MT, MN и ТВ

Микропереключатели серии DT (рисунок 11) содержат две независимые группы контактов в одном корпусе, переключающиеся с помощью одного привода. Группы разделены между собой



Рис. 9. Микропереключатели серии BZ



Рис. 10. Микропереключатели серии 6AS

перегородкой для исключения между ними короткого замыкания. Такие переключатели идеально подходят для коммутации цепей, в которых действуют два разных напряжения.

Магнитные микропереключатели серии MT предназначены для коммутации цепей постоянного тока высокой мощности. Встроенный магнит вокруг зазора между контактными площад-



Рис. 11. Микропереключатели серии DT

Таблица 5. Микропереключатели серии DT, MT, MN и ТВ

Серия	DT	MT	MN	ТВ
Конфигурация контактов	DPDT	SPDT	2 CKT DB	2 CKT DB
Ток, А	10	10	15	10
Напряжение, В	AC: 125, 250; DC: 28	DC: 125, AC: 250	AC: 480	AC: 250

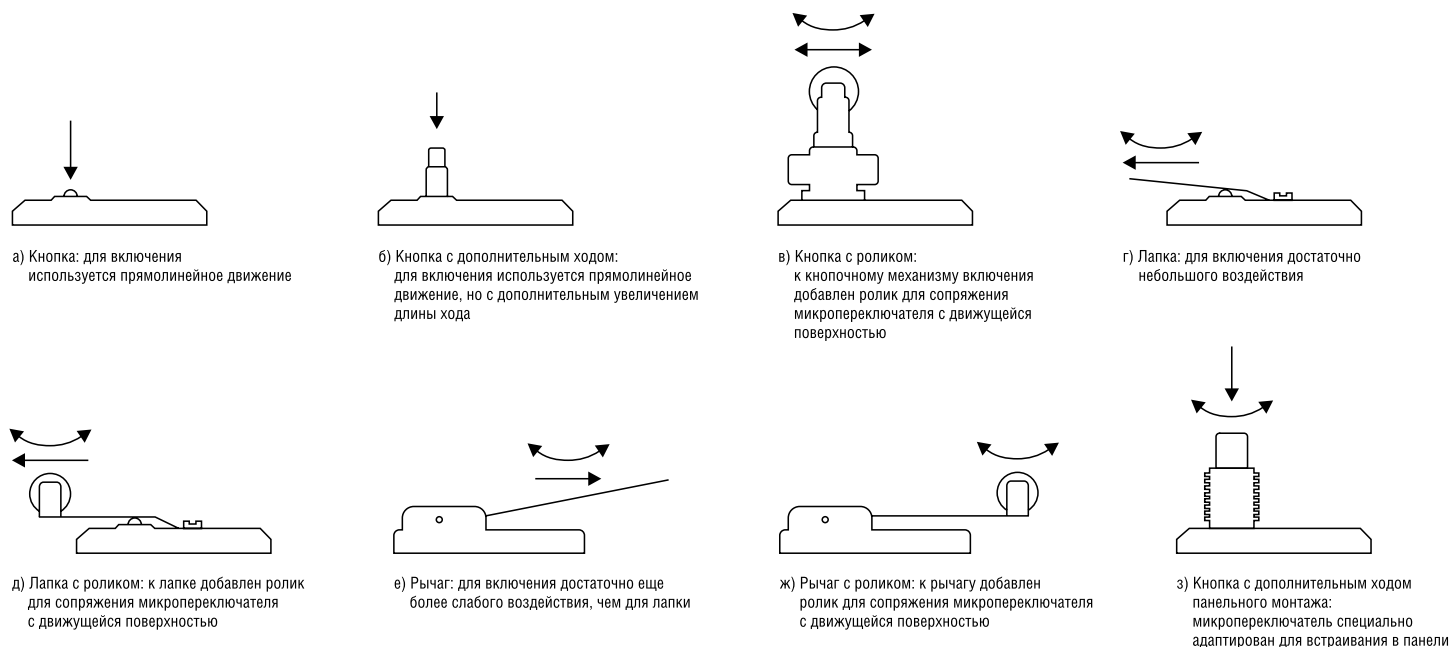


Рис. 12. Виды механизмов включения микропереключателей



Рис. 13. Крепежный кронштейн 8MA1



Рис. 14. Крепежный кронштейн 17MA1-B



Рис. 15. Корпус 3PA1

ками защищает контакты, отклоняя электрическую дугу. Вентиляционные отверстия позволяют выводить горячие газы.



Рис. 16. Корпус 5PA1

Микропереключатели серии MN со схемой двойного разрыва цепи предназначены для коммутации больших нагрузок по переменному току и исполь-

зуются в основном в промышленном оборудовании (станки, прессы и др.). Механический ресурс составляет до 10 млн. циклов. Для уменьшения вероятности короткого замыкания зажимы для проводов максимально разнесены. Корпус сделан из материала, стойкого к электрической дуге.

Микропереключатели серии ТВ, так же, как и серия DT, содержат схему двойного разрыва цепи, но рассчитаны на меньшие мощности.

В таблице 5 представлены основные электрические характеристики микропереключателей.

Остановимся немного подробнее на механизмах включения микропереключателей (см. рис. 12 (а-з)).

В дополнение к микропереключателям компания Honeywell предлагает ряд аксессуаров: крепежные кронштейны, литые цинковые и пластиковые теплоизоляционные корпуса.

В частности, предлагается три вида крепежных кронштейнов:

- **8MA1:** Левосторонний, стальной. Для закрепления переключателя достаточно только отвертки (рисунок 13). Может использоваться со всеми стандартными переключателями базового типа.

• **8MA2:** Стальной кронштейн с пражосторонним крепежом.

• **17MA1-B:** Крепежный кронштейн из металла, устойчивого к коррозии (рисунок 14). Фиксация переключателя в кронштейне происходит без использования винтов.

Кроме крепежных кронштейнов Honeywell выпускает литые цинковые корпуса, служащие для защиты переключателя от физического воздействия и закрывающие выходные контакты с высоким напряжением. Honeywell предлагает три вида корпусов: **3PA1** (рисунок 15), **3PA28**, **3PA2**. Все корпуса имеют съемную нижнюю крышку. Крепление переключателя происходит винтами.

Honeywell предлагает также три типа теплоизоляционных корпусов: **5PA1** (рисунок 16), **5PA2** и **5PA3**:

• **5PA1:** Пластиковый корпус для переключателей с выводами под пайку.

• **5PA2:** Пластиковый корпус для переключателей с выводами под винт.

• **5PA3:** Пластиковый корпус для переключателей с выводами под винт или пайку и дополнительными механизмами включения.

Теплоизоляционные корпуса просты в использовании, закрывают выходные клеммы с высоким напряжением.

Применение

Области применения микропереключателей практически неограничены. Они применяются повсеместно в электронной технике, системах безопасности, промышленной автоматике, автомобильной промышленности, фармацевтике, производстве химической продукции, газовом и нефтяном оборудовании. Проще, наверное, найти области, где не используются микропереключатели.

Рассмотрим несколько конкретных применений.

В вакуумно-упаковочной машине, достаточно часто сейчас используемой для упаковки продуктов, применяется несколько микропереключателей. Эта машина автоматически упаковывает продукты в защитный пластик и создает там разреженную среду.

Используемые микропереключатели помогают управлять процессами нагрева пластика и вакуумизации. В начале каждой упаковочной операции нагревательный элемент движется над листом пластика, который подается из рулона. Микропереключатель в высокотемпературном исполнении (например, семейства BZ) определяет это движение и задает время цикла нагрева. Переключатель в процессе работы подвергается постоянному воздействию высоких температур до 200°C. После того как пластик был нагрет, рамная конструкция опускает его вниз к объекту упаковки. По пути вниз рама соприкасается с другим микропереключателем и включает

его. Этот переключатель запускает вакуумный цикл, который длится до завершения упаковки.

Еще одним примером применения могут служить различные электрические клапаны, широко применяемые для автоматизации химических, энергетических, нефтяных и газовых производств. Микропереключатели используются для включения приводов и определения текущего положения клапана. Это обеспечивает надежную и точную работу устройства и облегчает контроль в труднодоступных местах. Примером также может служить контроль натяжения бумаги, необходимый в бумагоделательных и печатных машинах. Микропереключатель приводится в действие туго натянутым бумажным полотном и позволяет обнаружить даже незначительное провисание бумаги. Как только происходит ослабление натяжения, переключатель отключается и на пульт управления оператора поступает сигнал.

И последний пример — система централизованной пылеуборки, где для проведения уборки к пневморозетке присоединяется гибкий шланг длиной несколько метров с насадкой, как у обычных пылесосов. После подсоединения шланга к пневморозетке замыкаются электрические контакты микропереключателя, приводящие в действие всю систему, и пылесос начинает работать.

Заключение

На сегодняшний день американская компания Honeywell является общепризнанным лидером на рынке электронных систем управления и автоматизации. Одним из продуктов, поставляемых на этот рынок, являются микропереключатели. Их ассортимент способен удовлетворить практически любого разработчика. Honeywell предлагает широкий выбор приводов включения, конфигурации контактов, материалов, из которых их изготавливают, корпусов, электрических и эксплуатационных характеристик переключателей.

Выбирая Honeywell, инженер может быть уверен, что получит качественный продукт по конкурентоспособной цене. Каждый микропереключатель проходит строжайший контроль в течении всего цикла производства. Лучшим доказательством непревзойденного качества может служить использование продукции Honeywell Национальным управлением по аэронавтике и исследованию космического пространства США (NASA) в своих космических проектах. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: relay.vesti@compel.ru

Новые металлические датчики абсолютного избыточного давления

Honeywell

Компания Honeywell S&C представил новые модели термокомпенсированных металлических датчиков абсолютного и избыточного давления, чья суммарная погрешность в компенсированном диапазоне измерений от -40°C до 125°C составляет всего 2%. Эти датчики расширяют уже выпускающуюся линейку продуктов данного семейства. Новая серия называется **PX2**. Они предназначены для работы в умеренно-агрессивных средах, таких как хладагенты морозильных камер, жидкости тормозных и гидравлических систем, двигательные масла, водная среда, сжатый воздух.

Это определяет их возможные сферы применения: вентиляция, кондиционирование и отопление, воздушные компрессоры, промышленные клапаны и системы измерения давления, различные пневматические системы (в частности, пневмоочистители), измерение давления масла в двигателе, тормозной системе и трансмиссиях, а также гидравлические системы, насосы, упаковочное оборудование, распылители, лазеры, энергетические солнечные установки и приборы контроля над различными видами излучений. Другие потенциальные возможности применения: тяжелые транспортные средства и виды транспорта, движущиеся на альтернативных источниках энергии.

Конфигурируемость — сильная сторона этих датчиков. Она включает в себя выбираемую на заказ возможность подключения электрических разъемов различных типов, большой набор форм-факторов портов давления, а также возможность заказать нужный диапазон измеряемых давлений в широких пределах (до 34 бар), чтобы в максимальной степени удовлетворить требования заказчика. «Мы создали серию PX2 для того, — говорит директор отдела глобального маркетинга Honeywell S&C А. Дж. Смит, — чтобы разработчики могли... снизить собственные расходы на разработку и внедрение и, вместе с тем, максимально гибко удовлетворить требования, предъявляемые к конечному изделию».