

---

## Соленоидные вентили

---

## 2-ходовые соленоидные вентили

### Основная терминология и техническая информация

#### Принцип работы

**Прямое срабатывание:** Магнитное поле соленоидной катушки приводит в движение поршень и таким образом открывает седло вентиля.

Таким образом, основным фактором в правильном подборе размеров соленоидного вентиля является его производительность, а не присоединительные размеры.

**Срабатывание с помощью сервопривода:** Магнитное поле соленоидной катушки используется только для открытия седла пилотного вентиля. Необходимая сила для срабатывания поршня или диафрагмы для открытия седла основного вентиля создается потоком хладагента, что приводит к падению давления.

Формула для расчета реального перепада давления соленоидного вентиля:

$$\Delta_{p1} = \Delta_{p2} \times (Q_{n1}/Q_{n2})^2$$

- $\Delta_{p1}$ : Реальный перепад давления
- $\Delta_{p2}$ : Номинальный перепад давления при  $Q_{n1}$
- $Q_{n1}$ : Рассчитанная номинальная производительность
- $Q_{n2}$ : Номинальная производительность выбранного вентиля

#### Минимальный перепад давления

Срабатывающий напрямую соленоидный вентиль не требует минимального перепада давления для нормальной работы.

Соленоидные вентили, срабатывающие с помощью сервомеханизма, требуют наличие перепада давления для полного открытия, составляющего как минимум 0,05 бар. В случае недостаточного потока хладагента, достаточный перепад давления не появится, и вентиль может несанкционированно закрыться. Такие закрытия могут привести к сбою в работе всего холодильного контура. Причиной этому являются неправильно подобранные размеры соленоидного вентиля (в том числе, использование вентиля, размеры которого превышают допустимые). Это особенно важно в случае регулирования производительности холодильного контура.

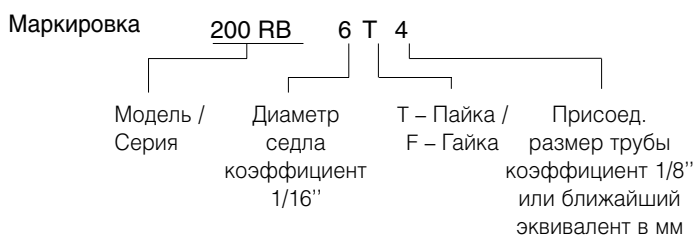
#### Максимальная Рабочая Разница Давлений (MOPD)

MOPD является максимальной разницей давлений на входе в соленоидный вентиль и выходе из него, обеспечивающей его нормальное функционирование (открытие). При использовании соленоидных катушек ALCO серии AC MOPD для всех вентилях составляет 21 бар. При работе с катушками на DC значение MOPD снижается в зависимости от типа и размера вентиля.

Новые соединительные кабели с разъемом серии DS2 позволяют использовать катушки 24 В переменного тока для работы на 24 В постоянного тока, преобразуя постоянный ток в переменный. За дополнительной информацией обращайтесь к инженерам ALCO.

### Таблица подбора для соленоидных вентилях

Критерий подбора	Серия						
	110 RB	200 RB	240 RA		540 RA		M36
			8/9/12/16T9	16T11/20	8/9/12/16	20	
2-ходовой	+	+	+	+	+	+	
3-ходовой							+
Нормально закрытый (НЗ)	+	+	+	+			
Нормально открытый (НО)					+	+	
Минимальный перепад давления (бар)	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05		
MWP максимальное рабочее давление (бар)	35	35	35	31	35	28	35
Температура рабочей среды (°C)	-40 / +120	-40 / +120	-40 / +120	-40 / +120	-40 / +120	-40 / +120	-40 / +120
Тип катушки	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC	ASC
Страница в каталоге	84	84	84	84	85	85	88



## Катушки ASC

### Стандарты:

- Катушки ALCO серии ASC и соединительные кабели соответствуют требованиям директивы для низковольтного оборудования



ASC

Модель	№ заказа	Напряжение	Потреб. мощность	Электр. соединения	Класс защиты
ASC 230 В / 50 Гц	801 064	AC	8 Вт	Без разъёма, смотрите соединительные кабели	IP65 с разъёмом / соединительным кабелем
ASC 120 В / 50 Гц	801 063				
ASC 24 В / 50 Гц	801 062				
ASC 12 В	801 054	DC	15 Вт		
ASC 120 В	801 050				
ASC 230 В	801 056				

Обратите внимание: Катушки поставляются с монтажной клипсой. Кабели заказываются отдельно.



ASC-N15

### Соединительные кабели для катушек ASC

Модель	№ заказа	Температурный диапазон	Длина кабеля	Сечение провода	Тип присоединения
ASC-N15	804 570	-25 ... +80°C	1,5 м	3 x 0,75 мм <sup>2</sup>	Свободный монтаж
ASC-N30	804 571		3,0 м		
ASC-N60	804 572		6,0 м		
ASC-L15	804 573	-50...+80°C	1,5 м		
ASC-L30	804 574		3,0 м		
ASC-L60	804 575		6,0 м		

### Соединительные кабели с разъемами на 24 В постоянного тока

- Позволяют использовать стандартную катушку 24В переменного тока для работы на постоянном токе
- Низкое рассеивание (только 3 Вт)
- Нет снижения МОПД



DS2-N15

Модель	№ заказа	Температурный диапазон	Длина кабеля	Сечение провода	Тип присоединения
DS2-N15	804 620	-25 ... +80°C	1,5 м	2 x 0,75 мм <sup>2</sup>	Свободный монтаж
DS2-N30	804 621		3,0 м		
DS2-N60	804 622		6,0 м		
DS2-L60	804 625	-50...+80°C	6,0 м		

### Дополнительное оборудование

Модель	№ заказа	Описание
X 11981 - 1	027 451	Сервисный инструмент для 110RB, 240RA, 540RA, 3031
X 13983 -1	027 622	Монтажная скоба для 240RA
X 13740 -1	027 600	Клипса для катушки
PG9 Plug	801 012	Разъём в соответствии с DIN 43650 с кабельным уплотнением
PG11 Plug	801 013	Разъём в соответствии с DIN 43650 с кабельным уплотнением

## 2-ходовые соленоидные вентили серии 110, 200, 240

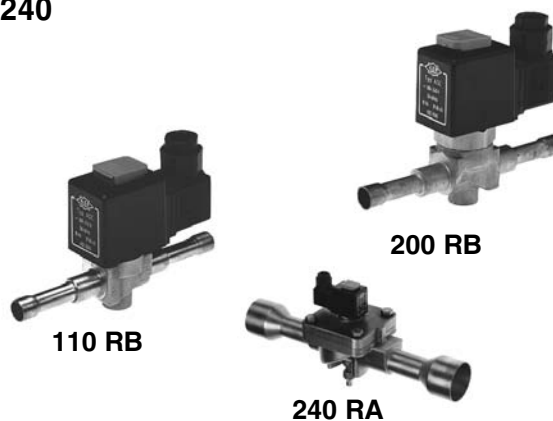
Нормально закрытые

### Характеристики:

- Компактная конструкция
- Быстрая установка соленоидных катушек защелкиванием
- Для пайки необязательно разбирать

### Стандарты

- Вентили 240 RA 16T11 и 20 имеют CE маркировку в соответствии с PED



### Данные по производительности

Модель	Номинальная производительность (кВт)								Всасываемый газ				Kv-Value м³/ч	Δp min бар
	Жидкость				Горячий газ									
	R 134a	R 22	R 404A R 507	R 407C	R 134a	R 22	R 404A R 507	R 407C	R 134a	R 22	R 404A R 507	R 407C		
110 RB 2	3,5	3,8	2,5	3,6	1,6	2,0	1,7	2,1					0,2	0
200 RB 3	6,6	7,1	4,6	6,8	3,0	3,7	3,2	3,9					0,4	0,05
200 RB 4	15,5	16,8	10,9	16,1	7,1	8,8	7,5	9,2					0,9	0,05
200 RB 6	27,3	29,5	18,9	28,0	12,5	15,4	13,1	16,1					1,6	0,05
240 RA 8	36,3	39,3	25,2	37,3	16,7	20,5	17,4	21,4	4,2	5,6	4,6	5,2	2,3	0,05
240 RA 9	76,2	82,5	52,9	78,4	35,1	43,1	36,5	44,9	8,8	11,7	9,7	10,9	4,8	0,05
240 RA 12	85,7	92,8	59,5	88,1	39,4	48,4	41,1	50,5	9,9	13,1	10,9	12,3	5,4	0,05
240 RA 16	139,1	150,5	96,5	142,9	64,0	78,5	66,6	81,9	16,0	21,3	17,7	19,9	8,8	0,05
240 RA 20	202,6	219,3	140,7	208,3	93,2	114,4	97,1	119,3	3,3	31,0	25,7	29,0	12,8	0,05

### Таблица подбора

Модель	№ заказа	Соединение "под пайку"	
		мм	дюйм
110 RB 2	T2	801 217	6
	T2	801 210	1/4
	T3	801 209	10
200 RB 3	T3	801 239	10
200 RB 4	T3	801 176	10
	T3	801 190	3/8
	T4	801 178	12
200 RB 6	T4	801 179	1/2
	T4	801 182	12
	T4	801 183	1/2
240 RA 8	T5	801 186	16
	T5	801 160	5/8
240 RA 9	T7	801 143	22
	T7	801 161	5/8
	T9	801 142	1-1/8
240 RA 12	T7	801 162	22
	T9	801 144	1-1/8
240 RA 16	T9	801 164	1-1/8
	T11	801 166	35
240 RA 20	T11-M	801 172	35
	T13-M	801 224	42
	T13-M	801 173	54
	T17-M	801 174	54

Номинальная производительность при температуре конденсации +38°C, температуре кипения +4°C, 0,15 бар – перепад давления между входом в вентиль и выходом из него при использовании на жидкость (для использования на горячий газ перепад давления составляет 1 бар и температура газа на всасывании составляет +18°C), переохлаждение составляет 1 К. Таблицы поправочных коэффициентов для других рабочих условий можно найти на стр. 86.

### Специальные версии:

Ручное управление может быть сделано по запросу для вентилях серий от 240RA8 до 240 RA 16 (тип M).

Ручное управление идет в стандартной комплектации для вентилях серий от 240 RA 20.

### Дополнительное оборудование:

- Катушки для приведения в действие вентиля на различные варианты напряжения, см. стр.83.

## 2-ходовые соленоидные вентили серии 540

### Нормально открытые

#### Характеристики:

- Компактная конструкция
- Быстрая установка соленоидных катушек защелкиванием
- Для пайки необязательно разбирать



540 RA

#### Данные по производительности

Модель	Номинальная производительность (кВт)												Kv-Value м³/ч	Δр min бар
	Жидкость				Горячий газ				Всасываемый газ					
	R 134a	R 22	R 404A R 507	R 407C	R 134a	R 22	R 404A R 507	R 407C	R 134a	R 22	R 404 A R 507	R 407C		
540 RA 8	36,3	39,3	25,2	37,3	16,7	20,5	17,4	21,4	4,2	5,6	4,6	5,2	2,3	0,05
540 RA 9	76,2	82,5	52,9	78,4	35,1	43,1	36,5	44,9	8,8	11,7	9,7	10,9	4,8	0,05
540 RA 12	85,7	92,8	59,5	88,1	39,4	48,4	41,1	50,5	9,9	13,1	10,9	12,3	5,4	0,05
540 RA 16	139,1	150,5	96,5	142,9	64	78,5	66,6	81,9	16	21,3	17,7	19,9	8,8	0,05
540 RA 20	202,6	219,3	140,7	208,3	93,2	114,4	97,1	119,3	23,3	31,0	25,7	29	12,8	0,05

#### Таблица подбора

Модель	№ заказа	Соединение "под пайку"	
		мм	дюйм
540 RA 8	T5	046 265	5/8
540 RA 9	T5	046 266	5/8
	T7	046 268	7/8
540 RA 12	T7	046 269	7/8
540 RA 16	T9	046 270	1-1/8
540 RA 20	T11	047 953	1-3/8

Номинальная производительность при температуре конденсации +38°C, температуре кипения +4°C, 0,15 бар – перепад давления между входом в вентиль и выходом из него при использовании на жидкость (для использования на горячий газ перепад давления составляет 1 бар и температура газа на всасывании составляет +18°C), переохлаждение составляет 1 К.

Таблицы поправочных коэффициентов для других рабочих условий можно найти на стр. 86.

#### Дополнительное оборудование:

- Катушки для приведения в действие вентиля на различные варианты напряжения, см. стр. 83.

#### Дополнительное оборудование и запасные части для соленоидных вентилях

Описание	Модель	№ заказа
Сервисный инструмент для 110 RB, 240 RA, 540 RA и 3031	X 11981 - 1	027 451
Монтажная скоба для 240 RA / 540 RA	X 13983 - 1	027 622
Комплект для перевода в версию M		
240RA8	KS 30066	801 265
240RA9/12	KS 30067	801 261
240RA16	KS 30068	801 266
240RA20	KS 30098	801 267
Комплекты прокладок		
110RB	KS 30040-2	801 232
200RB	KS 30039-1	801 233
240RA8	KS 30061-1	801 234
240RA9/12	KS 30062-1	801 235
240RA16	KS 30065-1	801 236
240RA20	KS 30097-1	801 237

Ремонтные комплекты	Модель	№ заказа
110RB	KS 30040-1	801 206
200RB	KS 30039 / KS 30109	801 205
240RA8	KS 30061	801 262
240RA9	KS 30062	801 263
240RA12	KS 30063	801 264
240RA16	KS 30065	801 200
240RA20	KS 30097	801 216



## Таблицы поправочных коэффициентов для подбора соленоидных вентиляей

Для соленоидных вентиляей серии 110 RB, 200 RB, 240 RA, 540 RA

Подбор вентиля для рабочих условий, отличающихся от номинальных:

$$Q_n = Q_o \times K_t \times K_{\Delta p}$$

- $Q_n$ : Номинальная производительность вентиля  
 $K_t$ : Поправочный коэффициент для температуры кипения и конденсации  
 $K_{\Delta p}$ : Поправочный коэффициент для перепада давления на вентиле  
 $Q_o$ : Требуемая холодопроизводительность

Падение давления может быть рассчитано по сл. формуле:

$$\Delta P_o = \Delta P_n \times Q_o^2 / Q_n^2$$

$$\Delta P_n = 0,15 \text{ Бар}$$

$\Delta P_n$ : Падение давления выше номинального

### 1. Для линии всасывания

Температура кипения, °C	Поправочный коэффициент, $K_t$									
	Температура конденсации, °C									
	+60	+55	+50	+45	+40	+35	+30	+25	+20	
+10	1,03	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,74	0,71	
0	1,40	1,32	1,25	1,20	1,14	1,10	1,04	1,01	0,96	
-10	1,71	1,62	1,53	1,47	1,40	1,34	1,27	1,23	1,18	
-20	2,20	2,08	1,97	1,88	1,80	1,72	1,64	1,58	1,51	
-30	2,79	2,63	2,50	2,39	2,27	2,19	2,07	2,01	1,92	
-40	3,68	3,47	3,29	3,15	3,00	2,89	2,73	2,65	2,53	

Поправочный коэффициент, $K_{\Delta p}$											
$\Delta p$ (бар)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
$K_{\Delta p}$	1,73	1,22	1,00	0,87	0,77	0,71	0,65	0,61	0,48	0,55	0,52

### 2. Для жидкостной линии

Температура жидкости на входе в вентиль, °C	R 134a						Поправочный коэффициент, $K_t$							R 22					
	Температура кипения, °C																		
	+10	0	-10	-20	-30	-40	+10	0	-10	-20	-30	-40	+10	0	-10	-20	-30	-40	
+60	1,33	1,40	1,48	1,56	1,67	1,79	1,26	1,30	1,38	1,38	1,44	1,50	1,26	1,30	1,38	1,38	1,44	1,50	
+55	1,23	1,29	1,36	1,43	1,52	1,62	1,19	1,22	1,29	1,29	1,34	1,39	1,15	1,19	1,26	1,26	1,30	1,35	
+50	1,15	1,20	1,26	1,32	1,39	1,48	1,12	1,15	1,21	1,22	1,26	1,30	1,08	1,12	1,18	1,18	1,23	1,27	
+45	1,08	1,12	1,17	1,22	1,29	1,37	1,06	1,08	1,15	1,15	1,18	1,23	1,01	1,05	1,10	1,10	1,14	1,18	
+40	1,01	1,05	1,10	1,14	1,20	1,27	1,01	1,03	1,09	1,09	1,12	1,16	0,96	0,99	1,03	1,03	1,06	1,10	
+35	0,96	0,99	1,03	1,07	1,12	1,18	0,96	0,98	1,03	1,03	1,06	1,10	0,91	0,94	0,99	0,98	1,01	1,04	
+30	0,91	0,94	0,98	1,01	1,06	1,11	0,92	0,94	0,99	0,98	1,01	1,04	0,86	0,89	0,94	0,94	0,96	0,99	
+25	0,86	0,89	0,92	0,95	1,00	1,04	0,88	0,89	0,94	0,94	0,96	0,99	0,82	0,85	0,90	0,90	0,92	0,95	
+20	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,98	0,84	0,86	0,90	0,90	0,92	0,95	0,78	0,81	0,87	0,86	0,88	0,91	
+15	0,78	0,81	0,84	0,86	0,89	0,93	0,81	0,82	0,87	0,86	0,88	0,91	0,75	0,77	0,83	0,83	0,85	0,87	
+10	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85	0,89	0,78	0,79	0,83	0,83	0,85	0,87		0,74	0,80	0,79	0,81	0,83	
+5		0,71	0,76	0,78	0,81	0,84		0,76	0,80	0,79	0,81	0,83			0,77	0,77	0,78	0,80	
0			0,73	0,75	0,78	0,81		0,73	0,77	0,77	0,78	0,80			0,74	0,74	0,75	0,77	
-5			0,70	0,72	0,74	0,77			0,74	0,74	0,75	0,77			0,72	0,71	0,73	0,74	
-10			0,68	0,69	0,71	0,74			0,72	0,71	0,73	0,74							

Поправочный коэффициент, $K_{\Delta p}$															
$\Delta p$ (бар)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
$K_{\Delta p}$	1,73	1,22	1,00	0,87	0,77	0,71	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45

## 2. Для жидкостной линии

Температура жидкости на входе в вентиль, °C	R 404A						Поправочный коэффициент, $K_i$ Температура кипения, °C							R 507				
	+10	0	-10	-20	-30	-40	+10	0	-10	-20	-30	-40	+10	0	-10	-20	-30	-40
+60	1,74	1,88	2,06	2,28	2,57	2,95	1,71	1,83	1,98	2,18	2,43	2,75						
+55	1,46	1,55	1,68	1,83	2,01	2,25	1,43	1,52	1,62	1,76	1,92	2,12						
+50	1,26	1,34	1,43	1,54	1,68	1,84	1,24	1,31	1,40	1,49	1,61	1,76						
+45	1,12	1,18	1,26	1,34	1,45	1,57	1,11	1,17	1,23	1,31	1,40	1,52						
+40	1,02	1,07	1,13	1,20	1,28	1,38	1,01	1,06	1,11	1,17	1,25	1,34						
+35	0,93	0,97	1,02	1,08	1,15	1,23	0,93	0,97	1,01	1,07	1,13	1,20						
+30	0,86	0,90	0,94	0,99	1,05	1,11	0,86	0,89	0,93	0,98	1,03	1,09						
+25	0,80	0,83	0,87	0,92	0,97	1,02	0,80	0,83	0,87	0,91	0,95	1,01						
+20	0,75	0,78	0,81	0,85	0,90	0,95	0,75	0,78	0,81	0,85	0,89	0,93						
+15	0,71	0,73	0,76	0,80	0,84	0,88	0,71	0,73	0,76	0,79	0,83	0,87						
+10	0,67	0,69	0,72	0,75	0,79	0,83	0,67	0,69	0,72	0,74	0,78	0,81						
+5		0,66	0,68	0,71	0,74	0,78		0,65	0,68	0,70	0,73	0,76						
0		0,63	0,65	0,68	0,71	0,74		0,62	0,64	0,66	0,69	0,72						
-5			0,62	0,65	0,67	0,70			0,61	0,63	0,65	0,68						
-10			0,60	0,62	0,64	0,67			0,58	0,60	0,62	0,64						

Температура жидкости на входе в вентиль, °C	R 407C						Поправочный коэффициент, $K_i$ Температура кипения, °C											
	+10	0	-10	-20	-30	-40												
+60																		
+55	1,28	1,34	1,40	1,48														
+50	1,17	1,22	1,27	1,33														
+45	1,08	1,12	1,17	1,22														
+40	1,01	1,04	1,08	1,13														
+35	0,94	0,98	1,01	1,05														
+30	0,89	0,92	0,95	0,99														
+25	0,84	0,87	0,90	0,93														
+20	0,80	0,82	0,85	0,88														
+15	0,76	0,78	0,81	0,84														
+10	0,73	0,75	0,77	0,80														
+5		0,72	0,74	0,76														
0		0,69	0,71	0,73														
-5			0,68	0,70														
-10			0,65	0,67														

Поправочный коэффициент, $K_p$															
$\Delta p$ (бар)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75
$K_p$	1,73	1,22	1,00	0,87	0,77	0,71	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45

## 3. Для линии горячего газа

	Поправочный коэффициент, $K_i$ Температура кипения, °C											
	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	
$K_i$	0,96	1,00	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,29	1,33	

Поправочный коэффициент, $K_p$						
$\Delta p$ (бар)	0,35	0,50	0,70	1,00	1,50	2,00
$K_p$	1,72	1,49	1,22	1,00	0,86	0,78

## 3-ходовые соленоидные вентили серии M36

### Характеристики:

- Для систем с регенерацией тепла
- Пилотное присоединение на линию всасывания, нет минимального перепада давления
- Компактный размер
- Установка соленоидных катушек защелкиванием
- Для пайки необязательно разбирать вентиль
- Макс. рабочее давление PS: 35 бар

### Дополнительное оборудование

- Катушки для приведения в действие вентилей на различные варианты напряжения, см. стр. 83



**M36-118      M36-078**  
**с катушкой ASC**  
**и разъемом DS2**

### Характеристики

Модель	№ заказа	Соединение «под пайку»		Номинальная холодопроизводительность (кВт)			Kv-Value м³/ч	Тип катушки
		мм	дюйм	R 134a	R 22	R 404A / R 507		
M36-078	801 420	22	7/8	28,9	35,1	31,3	6,7	ASC (Стр. 83)
M36-118	801 421		1-1/8					

Номинальная производительность при температуре конденсации +38°C, температуре кипения (давление насыщения/точка росы) +4°C, перепаде давления на входе и выходе вентилей 0,14 бар.

Для других рабочих условий формула определения холодопроизводительности – следующая:

$$Q_o \times K_t \times K_{\Delta p} = Q_n$$

- $Q_o$ : Требуемая холодопроизводительность  
 $K_t$ : Поправочный коэффициент для температуры кипения и жидкости  
 $K_{\Delta p}$ : Поправочный коэффициент для перепада давления на вентиле  
 $Q_n$ : Номинальная производительность вентилей

### Поправочные коэффициенты

Поправочный коэффициент $K_t$ Температура кипения (°C)											
	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
$K_t$	0,96	1,00	1,03	1,06	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,29	1,33

Поправочный коэффициент $K_{\Delta p}$ Падение давления на вентиле (бар)											
	0,10	0,14	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
$K_{\Delta p}$	1,22	1,00	0,87	0,71	0,61	0,55	0,50	0,46	0,43	0,41	0,39

### Дополнительное оборудование и запасные части для серии M36

Описание	№ заказа
Ремонтный комплект для M36-UNF (кольцевая прокладка и комплект для пилотного применения)	801 440

### Таблица соответствия серии 3031 - серии M36

Серия 3031 заменена на серию M36

Описание	№ заказа	Описание	№ заказа
3031 RC 12S7	055 939	M36-078	801 420
3031 RC 12S9	055 940	M36-118	801 421