

Электрические регулирующие клапаны **EX2** производства ALCO Controls являются расширительными устройствами, контролируемые электроникой. Производительность определяется посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ). EX2 может управляться любым контроллером, обеспечивающим необходимые параметры. Однако мы рекомендуем контроллеры серии EC2 от Emerson. EX2 предназначен для использования в коммерческом холоде, например в витринах в супермаркетов.

### Особенности

- Широтно-импульсная модуляция
- Обеспечивает полное перекрытие потока, что позволяет обойтись без дополнительного электромагнитного клапана
- Плунжер с демпфером снижает последствия при гидроударах
- Один клапан и 6 дросселирующих вставок обеспечивают 7 ступеней производительности, до 18.7 кВт (R407C)
- Применим для большинства хладагентов (HCFC, HFC), и для субкритических применений CO<sub>2</sub>
- Присоединения ODF под пайку
- Долгое время жизни, высокая надёжность
- Используются стандартные катушки ASC (заказывать отдельно)


**EX2**

### Введение

EX2 разработан для ШИМ и, следовательно, способен обеспечить очень точный контроль температуры. Он применим для большинства хладагентов (HCFC, HFC), а так же для субкритических применений CO<sub>2</sub> и может использоваться как в обычных, так и в многокомпрессорных системах с несколькими испарителями.

Клапан EX2 оснащён расширительной вставкой. Его конструкция позволяет работать бесшумно и избегать гидроударов благодаря мягкому закрытию. Он всегда или полностью открыт, или полностью закрыт. Один клапан в сочетании с 6 сменными дросселирующими вставками обеспечивают 7 диапазонов производительности (см. Таблицу выбора). Производительности указаны при 100%

рабочем цикле, то есть клапан непрерывно открыт. Однако рекомендуется использовать клапан в режиме частичной загрузки (50-80%) чтобы справляться с колебаниями нагрузки в системе. При использовании контроллера EC2 длительность цикла составляет 6 секунд. Частичная загрузка может быть вычислена отношением реальной длительности импульса к 6 секундам, то есть длительность импульса в 3 секунды = 50% производительности клапана.

Стандартные катушки ASC к клапанам EX2 производятся для различных напряжений постоянного и переменного тока. Советуем использовать контроллер EC2 от EMERSON вместе с клапаном EX2 работающим от напряжения 24В AC.

### Таблица выбора

Описание	Тип	№	Производительность Q <sub>n</sub> при 100% открытии (кВт)*					
			R134a	R22	R404A	R507	R407C	R744
Клапан 10мм вход / 12мм выход	EX2-M00	801 091	13.3	17.2	12.1	12.1	18.7	35
Клапан 3/8" вход / 1/2" выход	EX2-I00	801 090						
Вставка 4	EXO-004	801 089	8.5	10.9	7.7	7.7	11.8	22.2
Вставка 3	EXO-003	801 088	5.6	7.2	5.1	5.1	7.8	14.6
Вставка 2	EXO-002	801 087	3.3	4.3	3.0	3.0	4.7	8.7
Вставка 1	EXO-001	801 086	2.5	3.2	2.3	2.3	3.5	6.5
Вставка 0	EXO-000	801 085	1.2	1.6	1.1	1.1	1.7	3.3
Вставка X	EXO-00X	801 084	0.7	0.9	0.6	0.6	1.0	1.8
Катушка 24В AC / 50-60 Гц (10Вт)	ASC 24V	801 062	Для использования с контроллером EC2 от EMERSON (другие напряжения по запросу)					

\*) Вставка должна выбираться не более чем на 80% от Q<sub>n</sub>, чтобы справляться с колебаниями нагрузки в системе.

Номинальная производительность (Q<sub>n</sub>) даётся при условиях:

Хладагент	Температура кипения	Температура конденсации	Переохлаждение
R407C	+4°C (насыщ. пар)	+38°C (насыщ. жидкость) / +43°C (насыщ. пар)	1K
R22, R134a, R404A, R507	+4°C	+38°C	1K
R744	-40°C	-10°C	1K

**Поправочные таблицы**

Нижеследующие таблицы используются для выбора клапанов, работающих в условиях, отличных от номинальных, приведенных на стр.1.

Для правильного выбора клапана должны быть известны:

- Требуемая холодопроизводительность ( $Q_0$ )
- Перепад давлений на клапане EX2 ( $\Delta p$ )
- Температура / давление кипения
- Наивысшая и наинизшая температура / давление конденсации. Рабочий цикл нужно рассчитывать для обоих условий.
- Температура жидкого хладагента на входе в клапан
- Хладагент

Для вычисления номинальной производительности используйте формулу:

$$\text{Номинальная производительность EX2} = \text{Требуемая холодопроизводительность} \times K_{\Delta p} \times K_t$$

- Выберите  $K_t$  из таблиц ниже, по хладагенту, температуре жидкости и температуре кипения.
- Определите эффективный перепад давления на клапане по давлению конденсации, вычтя из неё давление кипения и возможные потери давления. Выберите  $K_{\Delta p}$  из таблиц ниже.

**Пример**

Выбираем клапан для следующих условий:

- Хладагент R404A
- Холодопроизводительность  $Q_0$  5.0 кВт
- Температура кипения -15°C
- Наинизшая температура конденсации +25°C
- Температура жидкости +20°C

**Вычисление:**

1. Теоретический перепад давлений:  
 Давление конденсации  $P_c = 11.55$  бар при +25°C  
 Давление кипения  $P_0 = 2.70$  бар при -15°C  
 Перепад давлений  $P_c - P_0 = 11.55 - 2.70 = 8.85$  бар
2. Потери давления:  
 На дистрибьюторе = 1.0 бар  
 На трубах, смотровом стекле, фитингах = 0.69 бар  
 Суммарные потери давления = 1 + 0.69 = 1.69
3. Эффективный перепад давлений на клапане:  
 $8.85 - 1.69 = 7.16$  бар
4. Поправочные коэффициенты:  
 Коэффициент  $K_{\Delta p}$  при перепаде давлений 7.16 бар из таблицы ниже для R404A: при  $\Delta p = 7.2$   $K_{\Delta p} = 1.23$   
 Коэффициент  $K_t$  при температуре жидкости и температуре кипения из таблицы ниже для R404A: при +20°C / -15°C  $K_t = 0.83$
5. Вычисление номинальной производительности  
 $Q_0 \times K_{\Delta p} \times K_t = Q_n$ :  $5.0 \times 1.22 \times 0.83 = 5.1$  кВт

Выбираем клапан по таблице на стр.1:

Выбираем вставку так, чтобы 80% её производительности соответствовали номинальной производительности 5.1 кВт. Вставка 3 имеет 5.1 кВт при 100 % и 4.08 кВт при 80%. Это меньше требуемых 5.1 кВт при 80%, поэтому выбираем вставку большего размера.

**Выбираем EX2 со вставкой 4; номинальная производительность 7.7 кВт.**

При использовании контроллера EC2 от EMERSON, требуемая производительность достигается следующим рабочим циклом:

$$5,1 \text{ кВт} / 7,7 \text{ кВт} = 66\%;$$

Полный цикл составляет 6 секунд, в нашем случае (66%) чистое время работы составит примерно 4 секунды.

Температура жидкости на входе в клапан	R404A Поправочный коэффициент $K_t$ Температура кипения °C											
	+15	+10	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
+55	1.42	1.46	1.50	1.55	1,61	1.68	1,75	1.83	1,92	2.01	2,13	2.25
+50	1.23	1.26	1,30	1.34	1,38	1.43	1,48	1.54	1,61	1.68	1,75	1.84
+45	1.10	1.12	1,15	1.18	1,22	1.26	1,30	1.34	1,39	1.45	1,51	1.57
+40	0.99	1.02	1,04	1.07	1,09	1.13	1,16	1.20	1,24	1.28	1,33	1.38
+35	0.91	0.93	0,95	0.97	1,00	1.02	1,05	1.08	1,11	1.15	1,19	1.23
+30	0.84	0.86	0,88	0.90	0,92	0.94	0,96	0.99	1,02	1.05	1,08	1.11
+25	0.79	0.80	0,82	0.83	0,85	0.87	0,89	0.92	0,94	0.97	0,99	1.02
+20	0.74	0.75	0,77	0.78	0,80	0.81	0,83	0.85	0,87	0.90	0,92	0.95
+15	0.70	0.71	0,72	0.73	0,75	0.76	0,78	0.80	0,82	0.84	0,86	0.88
+10		0.67	0,68	0.69	0,71	0.72	0,74	0.75	0,77	0.79	0,81	0.83
+5			0,65	0.66	0,67	0.68	0,70	0.71	0,73	0.74	0,76	0.78
0				0.63	0,64	0.65	0,66	0.68	0,69	0.71	0,72	0.74
-5					0,61	0.62	0,63	0.65	0,66	0.67	0,69	0.70
-10						0.60	0,61	0.62	0,63	0.64	0,65	0.67

R404A Поправочный коэффициент $K_{\Delta p}$																								
$\Delta p$ (бар)	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0
$K_{\Delta p}$	1.74	1.63	1.54	1.46	1.39	1.33	1.28	1.23	1.19	1.15	1.12	1.09	1.03	0.98	0.94	0.90	0.87	0.84	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71

**Технические данные**

Температура жидкости на входе в клапан	<b>R134a Поправочный коэффициент <math>K_t</math></b>											
	Температура кипения °C											
	+15	+10	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
+55	1.21	1.23	1,26	1.29	1,33	1.36	1.39	1.43	1,47	1.52	1,57	1.62
+50	1.13	1.15	1,17	1.20	1,23	1.26	1.28	1.32	1,36	1.39	1,44	1.48
+45	1.06	1.08	1,10	1.12	1,15	1.17	1,19	1.22	1,26	1.29	1,33	1.37
+40	0.99	1.01	1,03	1.05	1,08	1.10	1,12	1.14	1,17	1.20	1,23	1.27
+35	0.94	0.96	0,97	0.99	1,01	1.03	1,05	1.07	1,10	1.12	1,15	1.18
+30	0.89	0.91	0,92	0.94	0,96	0.98	0,99	1.01	1,03	1.06	1,08	1.11
+25	0.85	0.86	0,87	0.89	0,91	0.92	0,94	0.95	0,97	1.00	1,02	1.04
+20	0.81	0.82	0,83	0.85	0,89	0.88	0,89	0.91	0,92	0.94	0,96	0.98
+15	0.77	0.78	0,79	0.81	0,82	0.84	0,84	0.86	0,88	0.89	0,91	0.93
+10		0.75	0,76	0.77	0,78	0.80	0,81	0.82	0,84	0.85	0,87	0.89
+5			0,73	0.74	0,75	0.76	0,77	0.78	0,80	0.81	0,83	0.84
0				0.71	0,72	0.73	0,74	0.75	0,76	0.78	0,79	0.81
-5					0,69	0.70	0,71	0.72	0,73	0.74	0,76	0.77
-10						0.68	0,68	0.69	0,70	0.71	0,73	0.74

<b>R134a Поправочный коэффициент <math>K_{\Delta p}</math></b>																								
$\Delta p$ (бар)	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0
$K_{\Delta p}$	1.34	1.25	1.18	1.12	1.07	1.02	0.98	0.95	0.91	0.88	0.86	0.83	0.79	0.75	0.72	0.69	0.67	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.56	0.55

Температура жидкости на входе в клапан	<b>R22 Поправочный коэффициент <math>K_t</math></b>											
	Температура кипения °C											
	+15	+10	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
+55	1.17	1.19	1,20	1.22	1,24	1.25	1,27	1.29	1,32	1.34	1,37	1.39
+50	1.11	1.12	1,13	1.15	1,16	1.18	1,20	1.22	1,24	1.26	1,28	1.30
+45	1.05	1.06	1,07	1.08	1,10	1.12	1,13	1.15	1,17	1.18	1,20	1.23
+40	1.00	1.01	1,02	1.03	1,04	1.06	1,07	1.09	1,10	1.12	1,14	1.16
+35	0.95	0.96	0,97	0.98	0,99	1.01	1,02	1.03	1,05	1.06	1,08	1.10
+30	0.91	0.92	0,93	0.94	0,95	0.96	0,97	0.98	1,00	1.01	1,03	1.04
+25	0.87	0.88	0,89	0.89	0,91	0.92	0,93	0.94	0,95	0.96	0,98	0.99
+20	0.83	0.84	0,85	0.86	0,87	0.88	0,89	0.90	0,91	0.92	0,93	0.95
+15	0.80	0.81	0,81	0.82	0,83	0.84	0,85	0.86	0,87	0.88	0,89	0.91
+10		0.78	0,78	0.79	0,80	0.81	0,82	0.83	0,84	0.85	0,86	0.87
+5			0,75	0.76	0,77	0.78	0,79	0.79	0,80	0.81	0,82	0.83
0				0.73	0,74	0.75	0,76	0.77	0,77	0.78	0,79	0.80
-5					0,72	0.72	0,73	0.74	0,75	0.75	0,76	0.77
-10						0.70	0,71	0.71	0,72	0.73	0,74	0.74

<b>R22 Поправочный коэффициент <math>K_{\Delta p}</math></b>																								
$\Delta p$ (бар)	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0
$K_{\Delta p}$	1.59	1.49	1.40	1.33	1.27	1.22	1.17	1.13	1.09	1.05	1.02	0.99	0.94	0.90	0.86	0.83	0.80	0.77	0.75	0.72	0.70	0.68	0.67	0.65

Температура жидкости на входе в клапан	<b>R744 Поправочный коэффициент <math>K_t</math></b>										
	Температура кипения °C										
	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	
+5	1,12	1,10	1,09	1,08	1,08	1,07	1,07	1,07	1,08	1,08	
+0		1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	
-5			0,95	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	
-10				0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89	
-15					0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	
-20						0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
-25							0,76	0,76	0,76	0,76	
-30								0,73	0,73	0,73	
-35									0,70	0,70	
-40										0,67	

<b>R744 Поправочный коэффициент <math>K_{\Delta p}</math></b>																											
$\Delta p$ (бар)	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0			
$K_{\Delta p}$	1,81	1,65	1,53	1,43	1,35	1,28	1,22	1,17	1,12	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77			

Температура жидкости на входе в клапан	<b>R407C Поправочный коэффициент <math>K_t</math></b>											
	Температура кипения °C											
	+15	+10	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
+55	1,26	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,44	1,48	1,52			
+50	1,15	1,17	1,19	1,22	1,24	1,27	1,30	1,33	1,37			
+45	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,22	1,25			
+40	0,99	1,01	1,02	1,04	1,06	1,08	1,11	1,13	1,16			
+35	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,01	1,03	1,05	1,07			
+30	0,88	0,89	0,90	0,92	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01			
+25	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,95			
+20	0,79	0,80	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86	0,88	0,90			
+15	0,75	0,76	0,77	0,78	0,80	0,81	0,82	0,84	0,85			
+10		0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,80	0,81			
+5			0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77			
0				0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74			
-5					0,67	0,68	0,69	0,70	0,71			
-10						0,65	0,66	0,67	0,68			

<b>R407C Поправочный коэффициент <math>K_{\Delta p}</math></b>																								
$\Delta p$ (бар)	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0
$K_{\Delta p}$	1.81	1.69	1.59	1.51	1.44	1.38	1.33	1.28	1.23	1.19	1.16	1.13	1.07	1.02	0.98	0.94	0.90	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74

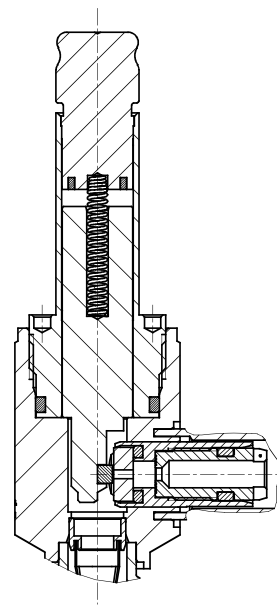
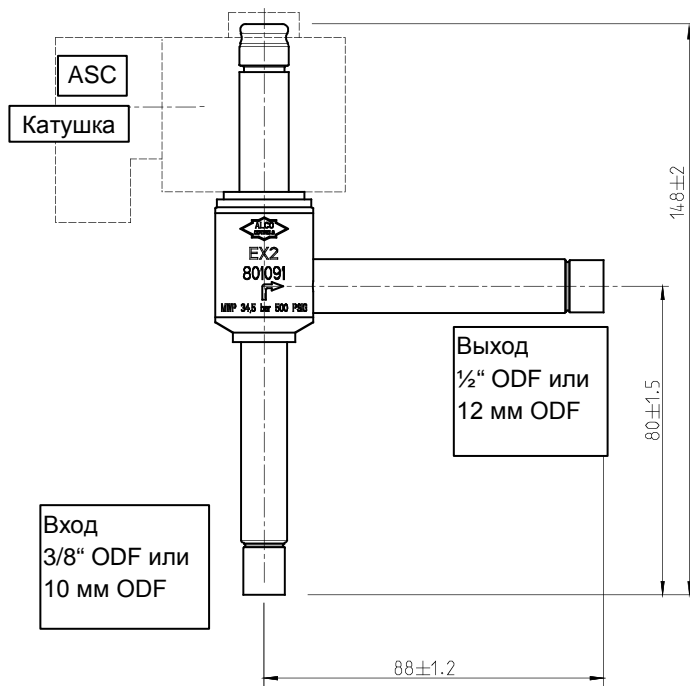
Температура жидкости на входе в клапан	<b>R507 Поправочный коэффициент <math>K_t</math></b>											
	Температура кипения °C											
	+15	+10	+5	+0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
+55	1.39	1.43	1.47	1.52	1.57	1.62	1.69	1.76	1.83	1.92	2.02	2.12
+50	1.22	1.24	1.28	1.31	1.35	1.40	1.44	1.49	1.55	1.61	1.68	1.76
+45	1.09	1.11	1.14	1.17	1.20	1.23	1.27	1.31	1.36	1.40	1.46	1.52
+40	0.99	1.01	1.03	1.06	1.08	1.11	1.14	1.17	1.21	1.25	1.29	1.34
+35	0.91	0.93	0.95	0.97	0.99	1.01	1.04	1.07	1.10	1.13	1.16	1.20
+30	0.85	0.86	0.88	0.89	0.91	0.93	0.96	0.98	1.01	1.03	1.06	1.09
+25	0.79	0.80	0.82	0.83	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.98	1.01
+20	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89	0.91	0.93
+15	0.71	0.71	0.72	0.73	0.75	0.76	0.78	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87
+10		0.67	0.68	0.69	0.70	0.72	0.73	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81
+5			0.64	0.65	0.67	0.68	0.69	0.70	0.72	0.73	0.75	0.76
0				0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.68	0.69	0.70	0.72
-5					0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.68
-10						0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64

<b>R507 Поправочный коэффициент <math>K_{\Delta p}</math></b>																								
$\Delta p$ (бар)	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0
$K_{\Delta p}$	1.75	1.64	1.54	1.46	1.40	1.34	1.28	1.24	1.19	1.16	1.12	1.09	1.03	0.99	0.94	0.91	0.87	0.84	0.82	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71

**Технические данные**

МОПД (максимальный рабочая разница давлений)	30 бар
Температура жидкости	-40° ... +50°C
Максимальное рабочее давление (PS)	40 бар
Испытательное давление (PT)	44 бар
Совместимость	
Масла	Масла минеральные, алкилбензолные, синтетические
Хладагенты	R22, R404A, R507, R134a, R407C, R744 (субкритические применения), R502. <b>Не применим для R11 или Аммиака</b>

Время жизни с EC2 (цикл 6 сек)	80 миллионов циклов или примерно 15 лет
Утечка по седлу клапана	< 4 см <sup>3</sup> /мин. Азот с разницей давлений 10 бар
Внешняя утечка	< 1,3 г R134a в год
Вес	0,25 кг

**Размеры, чертежи**

**EX2 поперечное сечение**  
( не в масштабе )

ALCO CONTROLS не несёт ответственности за ошибки в производительностях, размерах и применениях, присутствующие здесь. Продукты, спецификации и любые данные, изложенные здесь, могут меняться без предварительного уведомления. Данная информация базируется на технических данных и результатах испытаний, которые компания ALCO CONTROLS рассматривает как достоверные и современные. Данная информация предназначена для использования специалистами, имеющими соответствующие технические знания и навыки, на их собственное усмотрение и риск.

Поскольку компания ALCO CONTROLS не может проконтролировать использование данного продукта, она не несёт ответственности за его неправильное использование и последствия такого использования. Наша продукция разработана и предназначена для стационарных установок. При использовании в мобильных установках могут случаться сбои в работе. Гарантировать работу установок должен производитель агрегированного оборудования, для чего ему могут потребоваться соответствующие испытания.

Этот документ отменяет все предыдущие версии.

	<b>Phone:</b>	<b>Fax:</b>
<b>Emerson Climate Technologies GmbH</b> Holzhauser Str. 180 - D-13509 Berlin Germany  <a href="http://www.emersonclimate.eu">www.emersonclimate.eu</a>		
Benelux	+31 (0)77 324 0 234	+31 (0)77 324 0 235
Germany, Austria & Switzerland	+49 (0)6109 6059 -0	+49 (0)6109 6059 40
France, Greece, Maghreb	+33 (0)4 78 66 85 70	+33 (0)4 78 66 85 71
Italia	+39 02 961 781	+39 02 961 788 888
Spain & Portugal	+34 93 41 23 752	+34 93 41 24 2
UK & Ireland	+44 (0) 1635 876 161	+44 (0) 1635 877 111
Sweden, Denmark, Norway & Finland	+49 (0)2408 929 0	+49 (0)2408 929 528
Eastern Europe & Turkey	+49 (0)2408 929 0	+49 (0)2408 929 525
Poland	+48 (0)22 458 9205	+48 (0)22 458 9255
Russia & CIS	+7 495 981 9811	+7 495 981 9816
Balkan	+385 (0) 1560 38 75	+385 (0) 1 560 3879
Romania	+40 364 73 11 72	+40 364 73 12 98
Ukraine	+38 44 4 92 99 24	+38 44 4 92 99 28