



*Настоящий документ предназначен для подбора и проектирования системы трубных пучков с электрообогревом. Если Вас интересуют трубные пучки с паровым обогревом или без обогрева, свяжитесь с местным представительством Tyco Thermal Controls.*

*Дополнительную информацию можно также найти на сайте [www.tycothermal.com](http://www.tycothermal.com).*

**Содержание**

Введение .....	1
Общая информация о системе .....	2
Сертификация .....	2
Выбор продукта .....	2
Выбор типа трубного пучка по его номеру по каталогу.....	3
Выбор наиболее подходящего продукта .....	3
Заказ материалов.....	6
Компоненты системы .....	8
Комплектующие .....	9

**Введение**

*Трубные пучки Raychem® (RTB) — универсальное решение для обогрева линий КИПиА и технологических труб малого диаметра.*

Тусо Thermal Controls предлагает универсальное решение для обогрева линий КИПиА и технологических труб малого диаметра. Трубные пучки Raychem® (RTB) - изготовленные на заводе трубные пучки с теплоспутником под общей теплоизоляцией; эффективная альтернатива монтажу электрообогрева и теплоизоляции на месте. Системы RTB включают устройства электрообогрева Raychem или

парового обогрева и трубные пучки (или отдельные трубки), заключенные под общую теплоизоляцию. Системы RTB могут быть нарезаны на участки требуемой длины непосредственно на месте (на монтажной площадке), что значительно облегчает монтаж.

Типичными областями применения систем RTB являются:

- Импульсные линии — к расходомерам, датчикам давления и уровня, мембранным переключателям.
- Линии пробоотбора — к анализаторам и хроматографам.
- Технологические линии — линии подачи пара, возврата конденсата, очистки воды, подачи хим. реагентов, подачи воздуха.

## Общая информация о системе

Использование систем RTB позволяет значительно упростить проект и сократить время монтажа.

Система RTB состоит из изготовленных на заводе трубных пучков с теплоспутником под общей теплоизоляцией. Каждый трубный пучок может состоять из одной или двух трубок, как это показано на рисунке ниже. Трубки могут быть различного диаметра и изготовлены из различных материалов, что позволяет подобрать наилучшее решение для Ваших нужд.

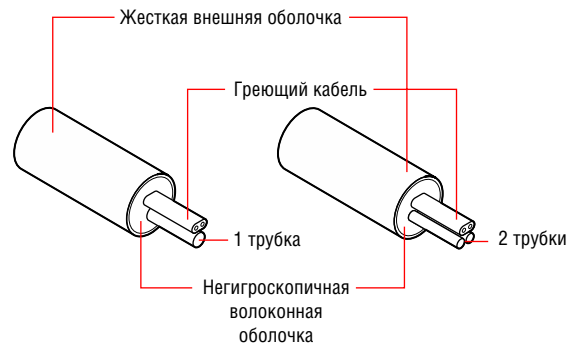


Рис. 1. Трубные пучки с одной и двумя трубками

Системы RTB спроектированы таким образом, чтобы обеспечить надежную и стабильную эксплуатацию, не требующую технического обслуживания. Использование систем RTB позволяет значительно упростить проект и сократить время монтажа по сравнению с монтажом электрообогрева и теплоизоляции на существующие линии. Уникальная параллельная конструкция систем RTB позволяет изгибать трубные пучки с крайне небольшим радиусом (менее 20 см) и предотвращает образование петель при монтаже. Каждый трубный пучок может быть нарезан на участки требуемой длины на месте (на монтажной площадке); подключение питания и концевая заделка осуществляются с помощью простых подсоединительных наборов. Чтобы максимально снизить теплотери, теплоизолирующий слой изготовлен из негигроскопичного стекловолокна. Поверх теплоизоляции каждый трубный пучок Raychem покрыт прочной внешней оболочкой из полиуретана, обеспечивающей высокую устойчивость системы к ультрафиолету и позволяющей производить монтаж системы при температуре до  $-40^{\circ}\text{C}$ .

## Сертификация

Греющие кабели Tyco Thermal Controls сертифицированы для использования как в нормальных, так и во взрывоопасных зонах.

В системах RTB используются греющие кабели Raychem марок BTV и XTV, разрешенные для использования во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах множеством сертифицирующих организаций, включая Госгортехнадзор России, надзорные органы Украины, Беларуси и Казахстана. Дополнительную информацию можно найти в таблицах с техническими характеристиками греющих кабелей.



## Выбор продукта

Выбор продукта включает три базовых этапа:

- ❶ Сбор необходимой информации.
  - Количество трубок в трубном пучке.
  - Характеристики трубок в трубном пучке: диаметр, материал и толщина стенок.
  - Необходимый поддерживаемый диапазон температур.
  - Рабочее напряжение греющего кабеля.
  - Рабочая температура процесса.
  - Максимальная температура.
  - Класс температуры в случае установки во взрывоопасной зоне.
- ❷ Выбор типа трубок в трубном пучке.
- ❸ Выбор греющего кабеля.

Вашей задачей является определить номер по каталогу трубного пучка, наиболее полно удовлетворяющего Вашим нуждам. Процесс выбора трубного пучка состоит из поэтапного определения частей номера по каталогу трубного пучка. Ниже представлена расшифровка номера по каталогу для трубных пучков Raychem.

Для облегчения выбора параллельно с описанием процесса выбора трубного пучка рассмотрен конкретный пример выбора продукта.



**Таблица 1. Возможное комбинации диаметра трубок и их материала для трубных пучков Raychem**

	Диаметр трубки (номинальный)						
	1/4"	3/8"	1/2"	6 мм	8 мм	10 мм	12 мм
<b>Материал стенок трубок и их толщина</b>							
Нержавеющая сталь 316 (бесшовная)							
0,035"	•	•	•				
0,049"			•				
1,0 мм				•	•	•	•
1,5 мм							•
Нержавеющая сталь 316 (сварная)							
0,035"	•	•	•				
Монель 600 (бесшовная)							
0,035"	•	•					
0,049"			•				
Медь							
0,030"	•						
0,032"		•					
0,049"			•				
1,0 мм				•	•	•	•
PFA Тефлон							
0,030"	•	•					
0,060"			•				
1,0 мм				•	•		

Определены на этапе 1	{	<b>Пример: Выбор типа трубок</b>	
		Количество трубок в трубном пучке	2
		Диаметр трубок	6,35 мм (1/4 дюйма)
		Материал трубок	Нержавеющая сталь 316 (бесшовная)
		Толщина стенок трубок	0,9 мм (0,035 дюйма)
		<b>Номер по каталогу</b>	<b>RTB-2-1/4S-035-XXXX</b>

После выбора греющего кабеля будет заполнен последний элемент номера подходящего трубного пучка Raychem (RTB), который не был определен на этом этапе.

### 3 Выбор греющего кабеля

Трубные пучки могут быть оборудованы греющими кабелями Raychem BTV или XTV. Греющие кабели BTV предназначены для поддержания температуры до 30°C. Для поддержания более высокой технологической температуры или если трубный пучок будет подвергаться воздействию температур свыше 85°C, используйте греющие кабели XTV. Для выбора группы греющих кабелей, удовлетворяющих Вашим требованиям к максимальной температуре для продолжительного и кратковременного воздействия, воспользуйтесь таблицей 2. Если требуется поддерживать более высокую технологическую температуру или трубный пучок будет подвергаться воздействию температур, превышающих допустимые значения для кабелей групп BTV и XTV, свяжитесь с местным представительством Тусо Thermal Controls.

Более подробная информация содержится в *Техническом справочнике по промышленным системам электрообогрева*.

**Таблица 2. Характеристики греющих кабелей групп BTV и XTV**

Греющий кабель	Напряжение питания	Макс. температура продолжительного воздействия*	Макс. температура кратковременного воздействия**	Класс температуры/ макс. температура оболочки
BTV2, все типы	208/277 В	65°C	85°C	T6 85°C
4XTV2, 8XTV2, 12XTV2, 15XTV2	110/120 В	120°C	215°C	T3 200°C
20XTV2	110/120 В	120°C	215°C	T2D 215°C

\* Греющий кабель включен (= максимальная поддерживаемая температура).

\*\* Для 1000 ч периодической работы (во включенном или выключенном состоянии).

**Примечание:** Все греющие кабели имеют внешнюю фторполимерную оболочку (CT).

**Пример: Выбор греющего кабеля**

Выбраны на этапе 1	Рабочая температура процесса	38°C
	Максимальная температура воздействия	65°C
	Напряжение питания греющего кабеля	220 В
	<b>Подходящий греющий кабель</b>	<b>BTV2</b>

**ОЖИДАЕМЫЙ ИНТЕРВАЛ ПОДДЕРЖИВАЕМОЙ ТЕМПЕРАУРЫ**

В таблице 3 приведены минимальные и максимальные ожидаемые значения поддерживаемой трубными пучками температуры для температур окружающего воздуха в диапазоне -30...38°C.

В зависимости от диаметра трубок в трубном пучке выберите греющий кабель (или греющие кабели), обеспечивающие поддержание минимальной необходимой температуры трубного пучка или более высокую. Если требованиям к поддерживаемой температуре удовлетворяет более чем один кабель, выберите кабель с наименьшей максимальной температурой. В случае, если верхний предел температуры греющего кабеля превышает необходимую Вам максимальную температуру, для управления системой обогрева необходимо использовать термостат.

Запишите тип греющего кабеля и его температурный диапазон.

**Таблица 3. Поддерживаемая температура трубок (мин.-макс.) для температуры окружающей среды -30...38°C при напряжении питания 230 В**

Греющий кабель	Диаметр трубки				
	6 мм (1/4")	8 мм	9,5 мм (3/8")	10 мм	12 мм (1/2")
<b>Трубный пучок с одной трубкой</b>					
5BTV2	19–52	18–52	16–51	15–51	14–50
8BTV2	32–58	31–57	29–57	28–56	27–56
5XTV2	31–92	28–90	26–88	23–87	21–84
10XTV2	63–110	60–108	56–105	53–105	51–101
15XTV2	84–126*	81–123*	78–120	77–120	71–116
20XTV2	111–151*	107–148*	103–145*	102–144*	96–139*
<b>Трубный пучок с двумя трубками</b>					
5BTV2	18–52	16–51	14–50	13–49	12–49
8BTV2	32–58	30–57	28–56	26–56	24–55
5XTV2	29–91	25–88	22–85	19–84	16–80
10XTV2	61–109	56–105	52–102	48–101	44–96
15XTV2	83–124*	77–119	73–116	71–115	64–110
20XTV2	109–149*	102–144*	97–140*	95–139*	87–132*

\* Для обеспечения работы при температуре ниже максимально допустимой температуры продолжительного воздействия необходим защищающий от перегрева термостат с регулированием по температуре обогреваемой поверхности.

Определены на этапе 1	{	Количество трубок в трубном пучке	2
		Диаметр трубок	6,35 мм (1/4 дюйма)
		Толщина стенок трубок	0,9 мм (0,035 дюйма)
		Материал трубок	Нержавеющая сталь 316 (бесшовная)
		Поддерживаемая температура	10°C
См. пред. страницу	{	Рабочее напряжение греющего кабеля	220 В
		Выбранный тип греющего кабеля	5BTV2
		Мин./макс. температура из таблицы	+18...+52°C
		Номер по каталогу	RTB-2-1/4S-035-5B2

Определены на этапе 2

Рекомендуется обратиться за консультацией в местное представительство Тусо Thermal Controls в следующих случаях:

- Необходимый диапазон поддерживаемой температуры или диаметр трубки трубного пучка отсутствует в таблице 3.
- Температура окружающего воздуха не укладывается в диапазон -30...+38°C.
- Критичен контроль температуры.
- Требуется паровой обогрев.

## Заказ материалов

Создание списка материалов для заказа включает 3 основных шага:

- ❶ Определение общей длины трубного пучка и греющего кабеля.
- ❷ Определение характеристик УЗО для обогрева трубного пучка.
- ❸ Определение типа и количества компонентов и комплектующих.

### ❶ Определение общей длины трубного пучка и греющего кабеля

Длина греющего кабеля обычно равна необходимой длине трубного пучка. Тем не менее следует заказать лишний 1 м греющего кабеля для каждого подвода питания к греющему кабелю и концевой заделки.

### ❷ Определение характеристик УЗО для обогрева трубного пучка

С помощью таблиц 8 и 9 *Справочника по саморегулируемым греющим кабелям* (H56882) определите максимальную длину греющего кабеля, подключаемого к одному УЗО, для разных сочетаний УЗО с различным номинальным током и различных пусковых температур.

В случае, если длина вашего трубного пучка превышает максимально допустимую длину цепи, следует либо выбрать другое УЗО, рассчитанное на больший ток, либо разделить трубный пучок на несколько независимых цепей обогрева.

**Примечание:** Для обеспечения максимальной безопасности и защиты от возгорания местные стандарты и Тусо Thermal Controls требуют использования УЗО (устройств защитного отключения при утечках тока на землю).

### Пример: Определение характеристик автоматического выключателя

Определены на этапе 3 выбора продукта	{	Номер по каталогу	RTB-2-1/4S-035-5B2
		Тип греющего кабеля	5BTV2
		Длина трубного пучка	45,7 м
		Температура пуска	-18°C
		Номинальный ток автомата	16 А
		Макс. длина цепи обогрева	42,7 м
		Число цепей обогрева	2

### ❸ Определение типа и количества компонентов и комплектующих

После того как определены характеристики защиты и число линий обогрева, с помощью таблицы 4 определите требуемое количество компонентов и комплектующих для заказа. Подключение питания к греющим кабелям Raychem BTV и ХТВ, а также их концевая заделка, должны быть выполнены с помощью соответствующих наборов для подключения питания и концевой заделки (см. рис. 3).

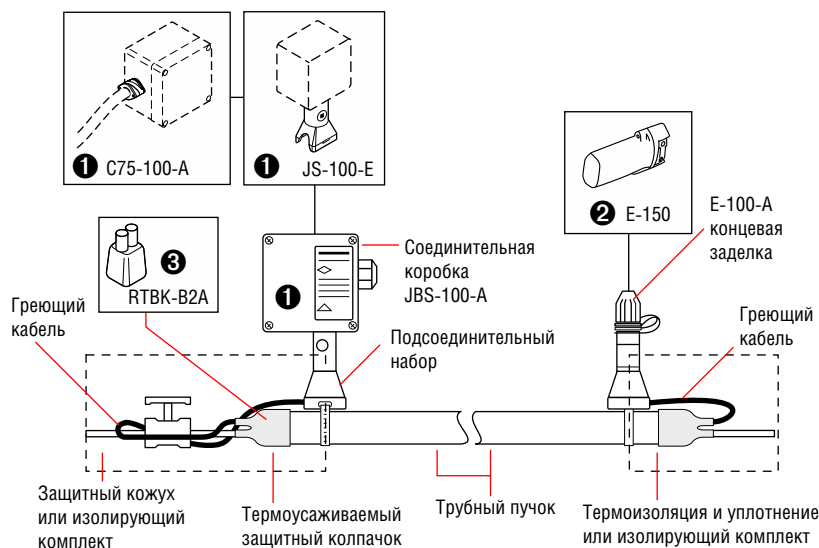
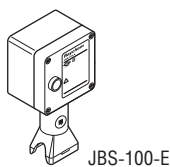


Рис. 3. Компоненты трубного пучка

**ВНИМАНИЕ:** Для предотвращения возгорания используйте только детали и комплектующие Raychem. Не меняйте частей системы и не применяйте виниловую изоляционную ленту.

**Таблица 4. Необходимое количество компонентов и комплектующих для трубных пучков RTB**

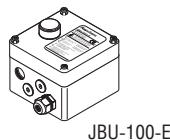
Описание	Номер по каталогу	Количество
<b>Компоненты для греющих кабелей</b>		
Набор для подвода питания		1 на каждую цепь
Набор для подвода питания к одному греющему кабелю	JBS-100-E	
Соединительная коробка для модульной системы	JBU-100-E	
Концевая заделка		1 на каждую цепь
Концевая заделка, монтируемая над теплоизоляцией	E-100-E	
Концевая заделка с индикационной лампой	E-100-L2-E	
Компактная концевая заделка	E-150	
Наборы для разветвления и сращивания греющего кабеля (на рис. 3 не показан)	S-150, T-100	По проекту
<b>Комплектующие для трубных пучков</b>		
Термоусаживаемые защитные колпачки		1 на каждый набор для подвода питания
Защитный колпачок для одной трубки	RTB-RTBK-B1A	
Защитный колпачок для трубки с электрообогревом	RTB-RTBK-B2A	
Защитный колпачок для двух трубок с электрообогревом	RTB-RTBK-B3A	
Термоусаживаемая оболочка для кабельных вводов (на рис. 3 не показаны)		1 на каждый кабельный ввод
Уплотнение вводов для трубных пучков с 1 и 2 трубками $\varnothing$ 6–10 мм (1/8–3/8") или трубных пучков с 1 трубкой $\varnothing$ 12 мм (1/2")	RTB-RTBK-CES4	
Уплотнение вводов для трубных пучков с 2 трубками $\varnothing$ 12 мм (1/2")	RTB-RTBK-CES5	
<b>Прочие компоненты</b>		
Набор для уплотнения точек прохода через теплоизоляцию	RTB-TPKJP-1	По проекту
Силиконовый герметик	RTB-TPKSK-10	



#### Подключение питания к греющему кабелю

**JBS-100-E** Набор для подвода питания к одному греющему кабелю. Может использоваться как в нормальных зонах, так и во взрывоопасных зонах. В комплект входит изолирующая манжета холодного монтажа. Для монтажа необходим один хомут для крепления к трубе, который не входит в комплект и заказывается отдельно.

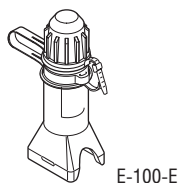
Существует версия набора с индикационной лампой (JBS-100-L-E).



#### JBU-100-E Соединительная коробка для модульной системы.

Может использоваться как в нормальных зонах, так и во взрывоопасных зонах (класс 2).

Дополнительно следует заказать набор для разделки греющего кабеля C25-100, а также монтажный кронштейн и хомут.

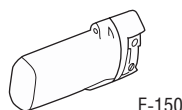


#### Концевая заделка для греющих кабелей

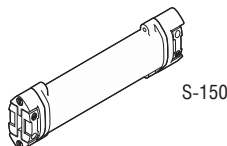
**E-100-E** Концевая заделка для греющего кабеля. Может использоваться как в нормальных зонах, так и во взрывоопасных зонах.

Может быть использован повторно. В комплект входит изолирующая манжета холодного монтажа. Для монтажа необходим один хомут для крепления к трубе, который не входит в комплект и заказывается отдельно.

Версия с индикационной лампой: E-100-L2-E



**E-150** Компактная концевая заделка для греющих кабелей. Может использоваться как в нормальных зонах, так и во взрывоопасных зонах. В комплект входит изолирующая манжета холодного монтажа.



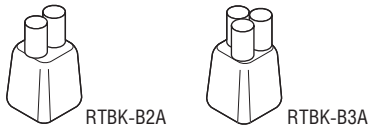
#### Наборы для сращивания греющих кабелей

**S-150** Компактная муфта для сращивания греющих кабелей. Может использоваться как в нормальных зонах, так и во взрывоопасных зонах.

В комплект входит изолирующая манжета холодного монтажа.

За более подробной информацией обратитесь к спецификациям греющих кабелей. Полный список комплектующих к греющим кабелям приведен в *Справочнике по промышленным системам электрообогрева*.





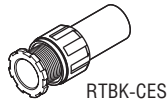
**Термоусаживаемые защитные колпачки**

Защитные колпачки используются для изоляции концов трубок, предотвращая воздействие погодных условий на концы трубных пучков. Они могут быть использованы для любых трубных пучков с электрообогревом. Для трубных пучков с паровым обогревом используйте силиконовый герметик (ТРКСК-10).

Для электрообогреваемых трубных пучков с одной трубкой используются защитные колпачки RTBK-B2A.

Для электрообогреваемых трубных пучков с двумя трубками используются защитные колпачки RTBK-B3A.

**Важное замечание:** Несмотря на то, что в трубных пучках Raychem применяется негигроскопичная теплоизоляция, все концы трубных пучков и точки прохода через теплоизоляцию должны быть защищены от проникновения влаги.

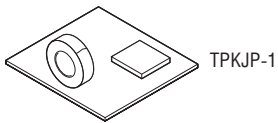


**Термоусаживаемые уплотнения вводов**

Термоусаживаемые уплотнения вводов могут использоваться для обеспечения гидроизоляции в местах ввода трубных пучков в корпус или местах их прохода через перегородки. Уплотнения вводов трубных пучков изготовлены из термостабилизированного модифицированного полиолефина и состоят из уплотнительного кольца, присоединяемого к корпусу и термоусаживаемого патрубка, обеспечивающего уплотнение трубного пучка.

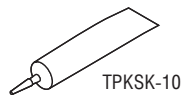
**Таблица 5. Термоусаживаемые уплотнения вводов для различных трубных пучков**

Диаметр трубки	Трубный пучок с 1 трубкой	Трубный пучок с 2 трубками
6–10 мм (1/4–3/8")	RTBK-CES4	RTBK-CES4
12 мм (1/2")	RTBK-CES4	RTBK-CES5



**Набор для уплотнения точек прохода через теплоизоляцию**

Используется для уплотнения точек ввода датчиков температуры от термостатов с регулированием по температуре обогреваемой поверхности. Набор включает теплоизоляцию, стекловолоконную ленту для крепления изоляции и черную самоуплотняющуюся резиновую накладку для защиты трубного пучка от воздействия погодных условий.



**Силиконовый герметик**

Силиконовый герметик типа RTV (клей-герметик, вулканизирующийся при комнатной температуре), черного цвета, служащий для заделки торцов трубных пучков для защиты от проникновения влаги.

Время высыхания составляет примерно 24 ч при 25°C. 280-граммового тюбика достаточно для заделки примерно 10 торцов. Силиконовый герметик может использоваться как для трубных пучков с электрообогревом, так и для трубных пучков с паровым обогревом.

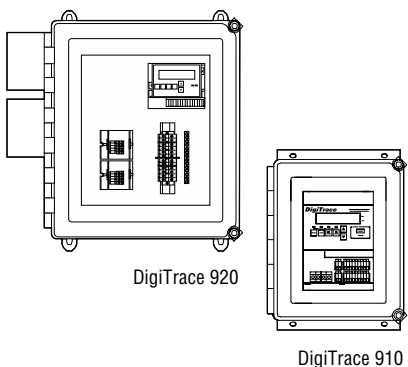


**Предупредительные надписи**

Предупредительные надписи наклеиваются поверх погодозащитного материала теплоизоляции для предупреждения о наличии электрообогрева под теплоизоляцией. Предупредительные надписи должны быть наклеены через каждые 3 м попеременно с двух сторон трубы.

**Устройства управления**

Системы RTB могут работать как с использованием устройств управления электрообогревом (тех же, что используются для управления другими системами электрообогрева), так и без их использования. Контроль температуры бывает необходим, если верхний предел диапазона температур, выбранный на шаге 2, превышает максимальную поддерживаемую температуру для выбранного греющего кабеля. За дополнительной информацией обратитесь в представительство фирмы Tyco Thermal Controls.



[www.tycothermal.com](http://www.tycothermal.com)

Raychem — торговая марка Tyco Electronics.

*Предоставленная выше информация, включая иллюстрации, полагается верной. Тем не менее, пользователи должны самостоятельно оценивать пригодность каждого изделия к их условиям эксплуатации. Tyco Thermal Controls не дает никаких гарантий относительно точности и полноты предоставленной информации и снимает с себя ответственность в связи с ее использованием. Обязательства Tyco Thermal Controls полностью оговорены и ограничены положениями "Стандартных условий Tyco Thermal Controls на продажу" для данного вида изделий. Tyco Thermal Controls или дистрибьюторы продукции компании ни при каких обстоятельствах не несут ответственности за случайный, косвенный или вытекающий следствием ущерб, возникший в результате продажи, перепродажи, использования или неправильного использования изделия. Спецификации Tyco Thermal Controls могут изменяться без предупреждения. Кроме этого, Tyco Thermal Controls оставляет за собой право вносить изменения в технологический производственный процесс без уведомления Покупателя, если эти изменения не нарушают соответствия этого изделия его спецификации.*

**tyco**

Flow Control

**Tyco Thermal Controls**

Наша работа — нести тепло

**Россия и другие страны СНГ**

Райхем  
125315, г. Москва  
Ленинградский просп.,  
д. 72, офис 807  
Тел.: (095) 721 18 88  
Факс: (095) 721 18 91

**België / Belgique**

Electrical Tracing  
Geestbeekweg 5  
3210 Lubbeek  
Tel. (016) 353 990  
Fax (016) 252 726

**Česká Republika**

Raychem HTS s.r.o.  
Novodvorská 82  
14200 Praha 4  
Phone (02) 41 00 92 15  
Fax (02) 41 00 92 19

**Danmark**

Raychem HTS Nordic  
Naverland 8  
2600 Glostrup  
Tlf. 70 11 04 00  
Fax 70 11 04 01

**Deutschland**

Tyco Thermal Controls GmbH  
Englerstraße 11  
69126 Heidelberg  
Tel. (0 62 21) 30 43-0  
Fax (0 62 21) 30 43-956

**España**

Tracelec  
P.I. Estación-Nave 14C-Ap75  
43480 Vila-Seca  
Tel. (977) 392 711  
Fax (977) 392 709

**France**

Tyco Thermal Controls SA  
B.P. 738  
95004 Cergy-Pontoise Cedex  
Tél. (01) 34 40 73 30  
Fax (01) 34 40 73 33

**Hrvatska**

ELGRI d.o.o.  
S. Mihalica 2  
10000 Zagreb  
Tel. (1) 6050188  
Fax (1) 6050187

**Italia**

Tyco Electronics  
Raychem SPA  
Centro Direzionale Milanofiori  
Palazzo E5  
20090 Assago, Milano  
Tel. (02) 57 57 61  
Fax (02) 57 57 62 01

**Magyarország**

Raychem Ges.m.b.H.  
Magyarországi Közvetlen Képviselet  
Grassalkovich ut 255.  
1239 Budapest  
Tel. (1) 289 20 40  
Fax (1) 289 20 45

**Nederland**

Raychem b.v.  
Van Heuven  
Goedhartlaan 121  
1181 KK Amstelveen  
Tel. (020) 6400411  
Fax (020) 6400469

**Norge**

Raychem HTS A/S  
Trollåsveien 36  
Postboks 632  
1411 Kolbotn  
Tel. 66 81 79 90  
Fax 66 80 83 92

**Österreich**

Tyco Electronics Austria Ges.m.b.H.  
Tyco Thermal Controls  
Brown-Boveri Strasse 6/14  
2351 Wiener Neudorf  
Tel. (0 22 36) 86 00 77  
Fax (0 22 36) 86 00 77-5

**Polska**

Raychem Polska Sp. z o.o.  
Tyco Thermal Controls  
ul. Pulawska 354/356  
02-819 Warszawa  
Tel. (022) 54 52 950  
Fax (022) 54 52 951

**Schweiz / Suisse**

Spectratec AG  
Haldenstrasse 5  
Postfach 2724  
6342 Baar  
Tel. (041) 766 30 80  
Fax (041) 766 30 81

**Suomi**

Raychem HTS  
Vernissakatu 8C  
01300 Vantaa  
Puh. 0800 11 67 99  
Telekopio 0800 11 86 74

**Sverige**

Raychem HTS Nordic AB  
Kanalvägan 3A  
194 61 Upplands Väsby  
Tfn. 08-59 00 94 60  
Fax 08-59 09 25 70

**United Kingdom**

Tyco Thermal Controls  
Faraday Road  
Dorcan, Wiltshire, SN3 5HH  
Tel. (01793) 572 663  
Fax (01793) 572 629

Данный документ предоставлен:

