

# CAREL



контроллеры для магазиностроения и систем охлаждения  
решения для компрессорных агрегатов



## pRack

передовое решение  
для компрессорных агрегатов

[carel.com](http://carel.com)

# pRack

## сила простоты

pRack представляет законченное решение от CAREL для контроля и управления централизованными компрессорными агрегатами

Идеальное решение в ответ на разнообразные требования

рынка, такие как

- большое количество входов и выходов, необходимых для управления;
- инновационные алгоритмы управления для энергосбережения
- совместимость с основными стандартами систем управления;
- возможности для объединения в сеть и удаленного мониторинга/диспетчеризации

Платформа pRack теперь имеет две версии

- pRack pR100: стандартное решение для мультиплексных систем, управление поршневыми, спиральными или винтовыми компрессорами, с одной или двумя линиями всасывания, включая каскадные или бустерные системы, с синхронизацией между системами (DSS).
- pRack pR100T: развитие версии pR100, предназначено для управления транскритическими системами CO<sub>2</sub>, как бустерными так и каскадными, включая управление клапанами высокого давления с настраиваемыми алгоритмами, управление системой смазки и переохладителем.



### Простота использования

Разработанный с особым акцентом на простоту использования, pRack имеет множество функций, процедур и инструментов, помогающих пользователям в использовании контроллера.



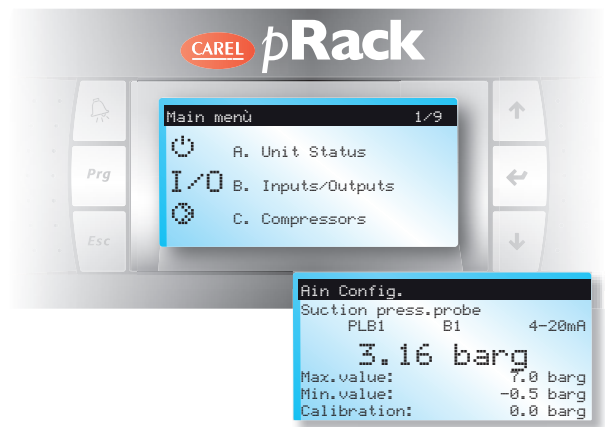
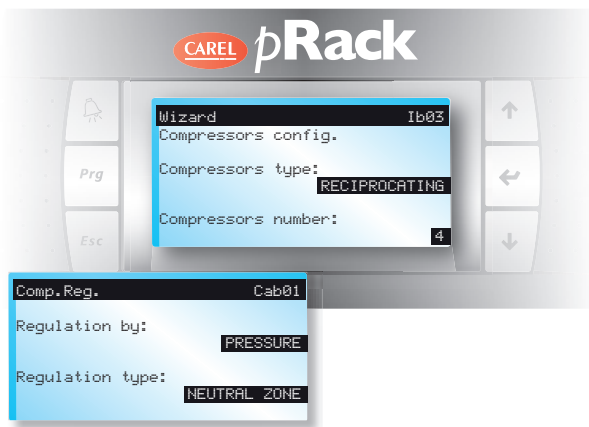
### Энергосбережение

Особенность pRack - наличие Модуля Энергосбережения (ESS) - группы функций предназначенных для экономии энергии, которые также могут применяться совместно с системой диспетчеризации.



### Оптимизация системы

Возможности по управлению регулирующими устройствами гарантируют максимальную эффективность в управлении рабочим давлением и, следовательно обеспечивают большую устойчивость системы.

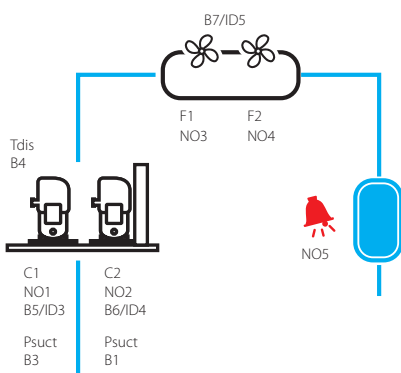


## Мастер настроек

Процедура пошаговой настройки, исходя из начальной конфигурации pRack. Пользователь, просто отвечает на вопросы, автоматически отображаемые при помощи инструмента. pRack также может самостоятельно установить основные параметры, необходимые для безопасного запуска агрегата.

## Предварительные конфигурации

Заданные конфигурации для различных применений предустановлены в контроллере. Просто выбрав один из вариантов, детально описанных в «Руководстве пользователя», pRack может самостоятельно установить основные параметры необходимые для безопасного запуска.



## Простота эксплуатации

Легкий доступ к информации, процедура самонастройки, простой просмотр меню для минимизации времени пусконаладки и обслуживания



## SmArt key

Ключ программирования для полного копирования конфигурации устройства, упрощает передачу информации на контроллер, работающий в такой же установке.



## Дисплей

Графический ЖК-дисплей делает интерфейс пользователя очень функциональным. Просмотр различных меню интуитивно понятен и прост, информация сгруппирована в функциональных областях, чтобы сделать просмотр еще быстрее. Поэтому освоение меню быстро и просто.

## pRack менеджер

ПО для сохранения и управления различными конфигурациями. При помощи этого ПО пользователь может сохранить собственные настройки непосредственно из контроллера, модифицировать их на ПК, а за тем копировать в другие контроллеры, интуитивно и просто. pRack менеджер также позволяет обновлять прошивку контроллера и контролировать работу устройства в режиме реального времени, в том числе при пусконаладке.



# pRack

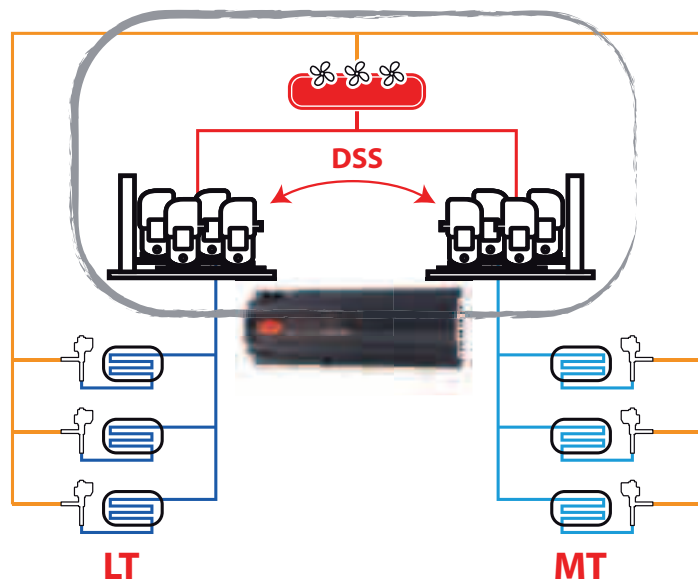
## гибкость и конфигурируемость

Только одно устройство, которое необходимо для управления как малыми так и большими компрессорными агрегатами. pRack может адаптироваться по типу системы и спецификации щита управления.

### Две линии

pRack обеспечивает полное управление сателлитной центральной при помощи только одного контроллера. Наряду с традиционными конфигурациями с одной линией всасывания и одной линией нагнетания, в настоящее время можно управлять и двумя линиями всасывания и двумя линиями конденсации либо отдельными либо общими.

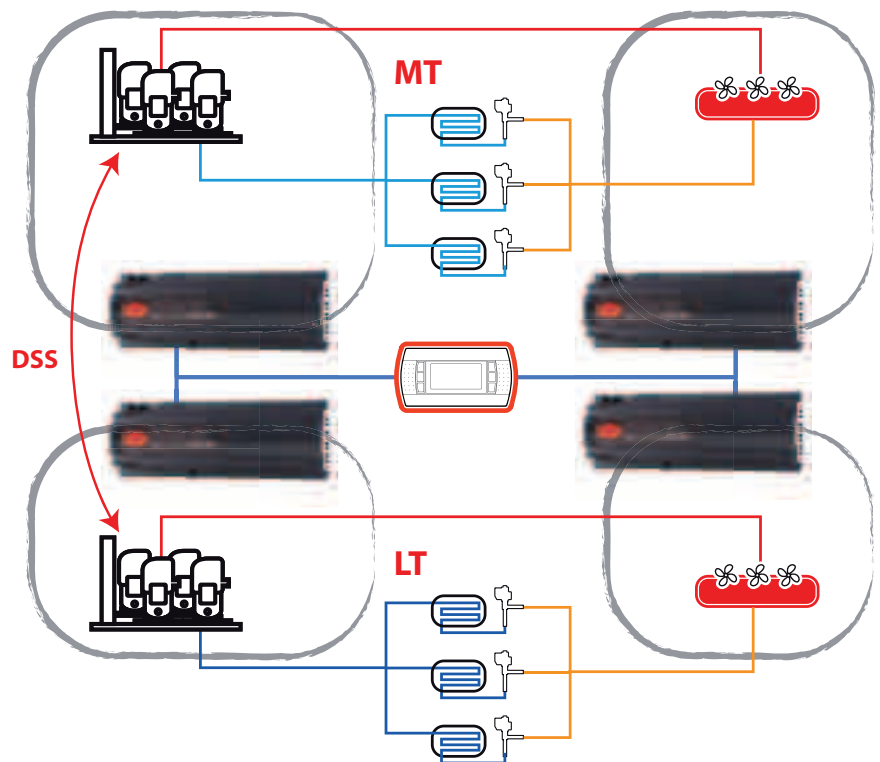
Две линии всасывания, одна линия конденсации



### Объединение контроллеров

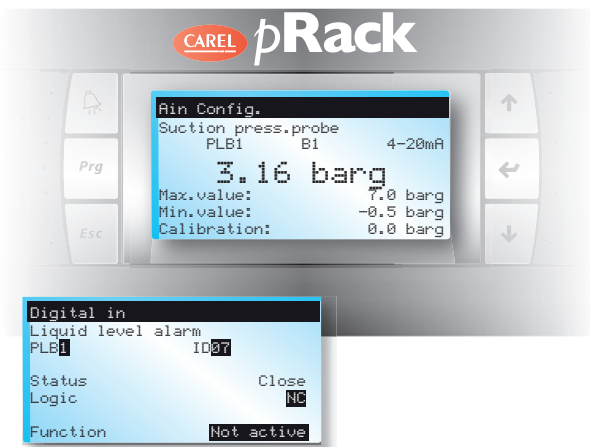
Гибкая архитектура pRack позволяет объединить несколько контроллеров для управления составляющими системы и управлять одной или двумя полными системами. Это конфигурации с увеличенным количеством входов и выходов, для реализации специальных функций управления и контроллерами, выделенными для управления, и установленными вблизи управляемой системы, для исключения лишних кабельных соединений.

Две линии всасывания и две линии конденсации



### DSS: Двойная система синхронизации

Для бустеров или каскадных систем, с низкотемпературным и среднетемпературным контурами, необходима информационная связь между контурами для оптимизации работы системы. Связь между линиями ускоряет реагирование системы на внезапные изменения рабочих условий.



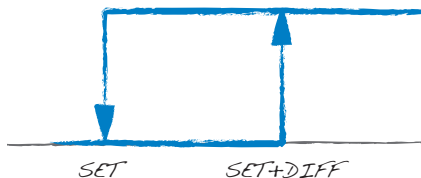
## Конфигурация

### ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

Все входы и выходы контроллера pRack полностью настраиваемые. Это делает pRack прекрасно адаптированным к системам, разработанным с использованием контроллеров серии pCO, и большинству систем разработанных с использованием других устройств.

## Общие особенности

pRack может иметь до 10 полностью настраиваемых функций, которые позволяют удовлетворить специфические потребности рынка. Использование свободных аналоговых входов или системных переменных позволяют настроить систему с заданной логикой, непосредственно с терминала пользователя, без необходимости создания специализированного продукта.



## Защита

pRack сохранил особенности традиционных защитных систем, таких как тревога компрессора (до 4х цифровых выходов на компрессор), общая тревога высокого и низкого давления, предотвращение высокого давления конденсации и т.д. имеющихся на предыдущих контроллерах компрессорных агрегатов, а также дополнен несколькими новыми защитными системами:

- резервный датчик давления, в случае отказа основного датчика;
- контроль температуры нагнетания каждого компрессора;
- ChillBooster, как защита от высокого давления конденсации;
- защита от низкого перегрева на всасывании;
- индикатор состояния системы для активации резервных агрегатов;
- выход для защиты от «влажного хода»;
- два приоритета тревог;
- внутренний журнал;
- внутренняя резервная копия конфигурации

## Утечка хладагента

В соответствии с правилами контроля утечки фторсодержащих газов, pRack может непосредственно, при помощи датчиков утечки хладагента, отправлять отчет диспетчеру или активировать назначенный выход.



# pRack

## энергосбережение

pRack предлагает несколько различных возможностей для повышения эффективности и сокращения общего энергопотребления компрессорного агрегата

### Компенсация рабочей точки

Возможность изменения рабочей точки системы на основании временного расписания. Сокращение потребляемой энергии в ночное время и зимний период.

### Изменение рабочей точки давления всасывания

Используя системы мониторинга PlantBisorPRO или PlantWatchPRO, система CAREL оценивает текущее состояние всей установки и самостоятельно адаптирует рабочие настройки, в соответствии с фактической потребностью.

### Изменение рабочей точки давления конденсации

pRack может адаптировать свою работу к наружным условиям путем простого добавления датчика внешней температуры. Рабочая точка давления конденсации автоматически изменяется, чтобы минимизировать энергопотребление компрессора.

ESS  
Модуль энергосбережения



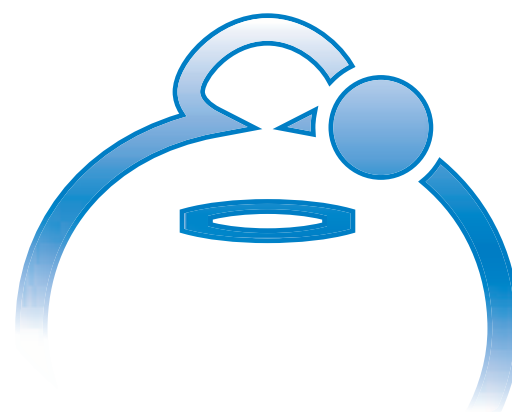
### MPXPRO

Максимальное энергосбережение с использованием MPXPRO с использованием расширительных клапанов CAREL E<sup>2</sup>V в витринах и холодильных камерах.



### Экономайзер/ Впрыск жидкости

Идеальное решение для спиральных и винтовых компрессоров. pRack также может управлять впрыском жидкости и экономайзером, при помощи мониторинга температуры нагнетания и рабочих условий каждого компрессора, увеличивая эффективность работы, снижая температуру нагнетания, и максимизировать холодильный коэффициент системы в целом.



### ChillBooster

pRack управляет ChillBooster, системой испарительного охлаждения для воздушных конденсаторов, увеличивая производительность во время работы при высоких температурах летом, и сведения к минимуму потребление энергии. Идеальный для охладителей газа CO<sub>2</sub>, ChillBooster может быть активирован как последняя ступень конденсатора или в качестве чрезвычайной процедуры.



### Утилизация тепла

pRack управляет теплообменником, предшествующим конденсатору, для производства горячей воды путем отслеживания температуры хладагента на входе конденсатора. После активации с помощью цифрового входа, условия работы планировщика или функции предотвращения высокого давления конденсации могут быть скорректированы, чтобы максимизировать эффективность системы.

# pRack

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ

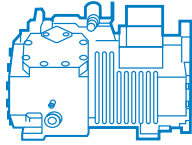
pRack оптимизирует работу компрессорного агрегата, применяя имеющиеся регулирующие устройства, а также алгоритмы контроля и чередования, для стабилизации давления.

### Типы компрессоров

pRack управляет всеми типами компрессоров, доступными на коммерческом холодильном рынке.

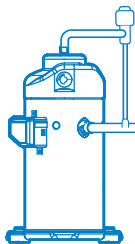
#### Поршневые

- максимум 12 компрессоров на каждой линии;
- предварительно сконфигурированные ступени производительности;
- разные типоразмеры (до 4-х);
- до 4-х настраиваемых цифровых аварийных входов на каждый компрессор;
- управление первого компрессора инвертером.



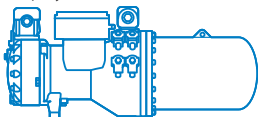
#### Спиральные

- Спиральные
- максимум 12 компрессоров на каждой линии;
- разная производительность (до 4х);
- до 4х настраиваемых цифровых аварийных входов на каждый компрессор;
- первый компрессор Emerson-Copeland digital scroll (управление при помощи алгоритма на базе макроблока, одобренного Emerson-Copeland®).



#### Винтовые

- предварительные конфигурации для моделей Bitzer® Refcomp, Hanbell®;
- управление импульсным клапаном через SSR (твердотельное реле, оптоэлектронное устройство с очень высоким количеством циклов включений);
- регулирование ступенчатое – бесступенчатое – инвертер;
- специальная процедура запуска;
- внутреннее переключение при запуске звезда/треугольник, раздельный запуск;
- пакет мониторинга и защитных процедур.

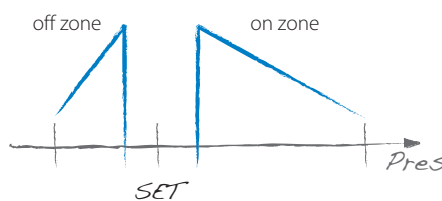


### Контроль и чередование

pRack обеспечивает оптимальное управление компрессорами и вентиляторами, с применением трех различных функций и четырех типов чередования.

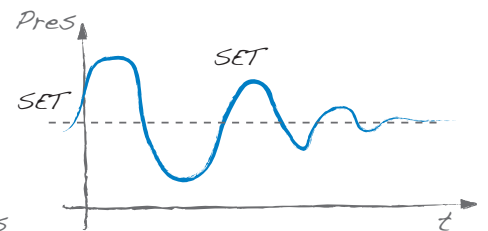
#### Управление

- пропорциональное: подходит для простого включения/выключения (прежде всего вентиляторы);
- нейтральная зона: прежде всего для компрессоров, обеспечивает стабильное давление в пределах заданного диапазона, регулируемое время вкл./выкл.;
- пропорционально-интегральное: подходит для компрессоров и вентиляторов, прежде всего для регулирующих устройств (инвертер, digital scroll, электронно-управляемые вентиляторы), обеспечивая очень точное управление и следовательно стабильное рабочее давление.



#### Чередование

- FIFO: первый вкл.- первый выкл., используется для баланса запусков между компрессорами и обычно используется для компрессоров одинаковой производительности;
- LIFO: последний вкл.- первый выкл., используется для предоставления приоритета первому компрессору перед последним, обычно используется для компрессоров с разной производительностью;
- Время: используется для баланса часов наработки между устройствами, обычно используется для компрессоров одинаковой производительности;
- Пользовательский: определяется пользователем, используется для предоставления приоритета для какого то устройства перед остальными, основываясь на специфической необходимости.



# pR100T **NEW**

## эволюция платформы pRack

pRack доступен в версии pR100T для управления транскритическими системами CO<sub>2</sub>, как бустерными так и каскадными.

pR100T может независимо управлять компрессорным агрегатом транскритической системы CO<sub>2</sub>, полностью контролируя два температурных контура, включая каскадные и бустерные. Особенности pRack позволили создать гибкое и адаптивное решение в конкретной части приложения, когда на одной платформе, с одним компактным контроллером можно управлять малыми системами, а также при объединении контроллеров управлять более сложными компрессорными агрегатами, требующими большого количества входов и выходов.

### HPB: высокое давление в ресивере

pRack управляет обратным клапаном, используемым для регулирования давления в охладителе газа. Алгоритм для оптимизации холодильного коэффициента системы может быть настроен опытным пользователем таким образом, чтобы удовлетворить все требования рынка. Доступна процедура резервного копирования в случае сбоя в работе системы или ошибки датчика.

### RPRB: клапан регулирования давления в ресивере

pRack использует специальный алгоритм для управления регулирующим клапаном и, таким образом, поддерживает давление в ресивере в заданной точке. Управление непрерывное и регулируемое. Доступны защитные процедуры в случае сбоев в работе системы, избыточного давления или ошибки датчиков.

Интеграция между контролем HPB и RPRB дает эксплуатационные преимущества и обеспечивает безопасность системы.

### Процедура восстановления

- Резервная копия с одного контроллера
- синхронизация аппаратной ошибки с контроллерами витрин
- PlantBisorPRO 2 также для синхронизации контроллеров витрин по сети

### ChillBooster

- Система адиабатического охлаждения для воздушных конденсаторов
- Активация по высокому давлению конденсации или как последняя степень регулирования
- Высокая эффективность при высокой наружной температуре в летний период

### Управление компрессором

- Сопряжение и расписание работы
- Частотное регулирование
- Работа в разрешенной зоне

### Двойная система синхронизации (DSS)

- синхронизация нескольких контроллеров
- оптимизация запусков/остановок ступеней
- безопасный запуск

### Переохлаждение

- интеграция
- работа

ruipro



### Охладитель газа

- Оптимизация управления вентилятором
- Регулирование скорости (электронно-коммутируемые и частотно-регулируемые двигатели)



### Управление системой смазки

- Охлаждение
- Впрыск
- Маслоотделение



rPack pR100T, всего один контроллер для управления транскритической системой CO<sub>2</sub>. Гибкость и масштабируемость решения для удовлетворения всех потребностей

### Управление системой смазки

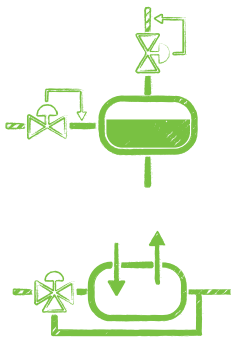
Возможность управления автономной системой охлаждения масла для каждого компрессора, включая мониторинг температуры, маслоотделение и накопления с контролем уровней, а также впрыск в компрессор используя специальные клапаны (включая импульсные клапаны). Эти функции теперь интегрированы в rPack и, соответственно, значения переменных могут быть отражены и записаны.

### Клапан высокого давления (НРВ)

- Предварительная конфигурация оптимизации
- Настраиваемый алгоритм
- Защитные процедуры

### Клапан регулирования давления в ресивере (RPRB)

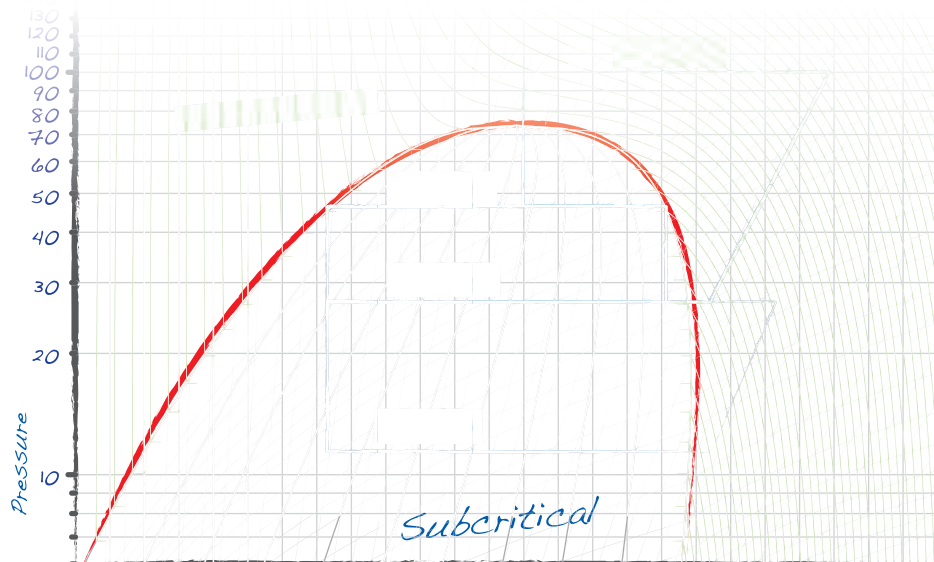
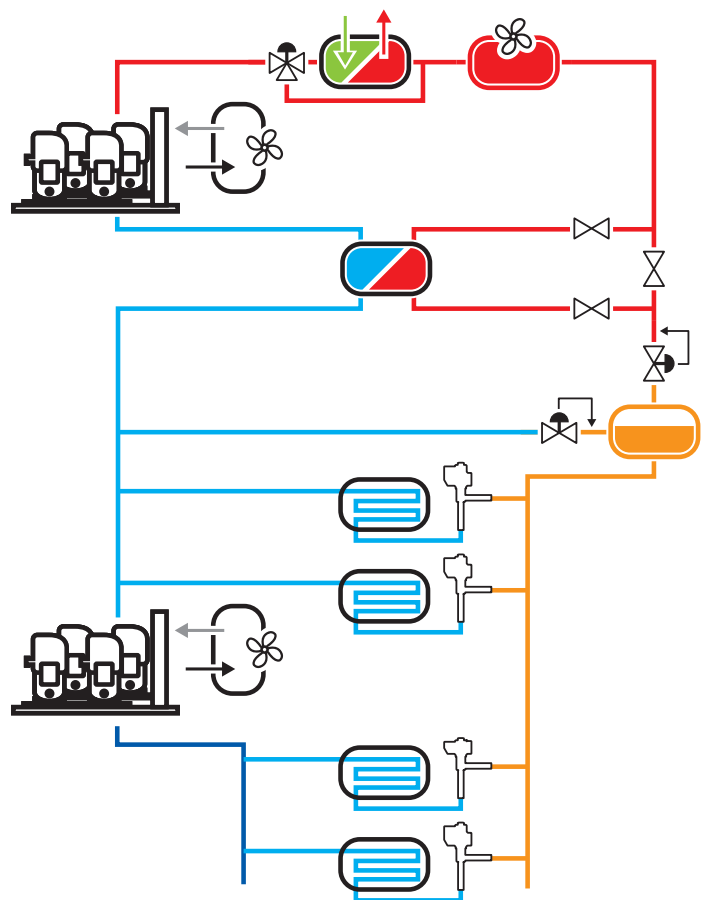
- Управление относительно давления в ресивере
- Защитные процедуры
- Тревога по высокому давлению



### Утилизация тепла

- Управление перегревом
- Улучшение переохлаждения

Средне/низкотемпературная схема системы бустер



# Технические характеристики

## Сопоставление входов и выходов на различных типоразмерах

	аналоговые входы	цифровые входы	аналоговые выходы	цифровые выходы	размер DIN
компакт	4 4 (sh)	2 4 (sh)	1PWM 1 (0...10Bdc)	5 2SSR (24B)	6
малый	3 2sh	8 2sh	4 (0...10Bdc)	6 2SSR (24B)	13
средний	6 2sh	12(24B) 2(230B) 2sh	4 (0...10Bdc)	11 2SSR (24B)	18
большой	6 4sh	14(24B) 4(230B) 4sh	6 (0...10Bdc)	14 4SSR (24B)	18
экстра большой	6 2sh	12(24B) 2(230B) 2sh	4 (0...10Bdc)	25 4SSR (24B)	18

Sh = конфигурируется как аналоговый или цифровой вход

Ниже приведены детальные характеристики для всех входов и выходов по каждому размеру.

### Компакт

	NTC, 0 ... 1 В 0 ... 10 В, 0 ... 5 В, 0 ... 20 мА, 4 ... 20 мА	NTC, 0 ... 1 В, PT1000	NTC, 0 ... 1 В, 0 ... 10 В, 0 ... 5 В free DI	NTC, free DI	free DI	ШИМ	0 ... 10 В	N.O.	N.O./ N.C.	SSR
B1, B2	✓									
B3, B4		✓								
B5, B6			✓	✓						
B7, B8				✓						
ID1, ID2					✓					
DO1, DO2										✓
DO3 ... DO7								✓		
Y1						✓				
Y2							✓			

DI – цифровой вход, DO – цифровой выход, N.O. – нормально открытый, N.C. – нормально закрытый, free DI – конфигурируемый цифровой вход

### Малый

	NTS, PT1000 free DI	NTC, 0 ... 1 В, 0 ... 10 В, 0 ... 5 В, 4 ... 20 мА	DI, 24 В $\overline{=}$ /B~	0 ... 10 В	N.O.	N.O./N.C.	SSR
B1...B3		✓					
B4, B5	✓						
ID1... ID8			✓				
DO1...DO6					✓		
DO7, DO8							✓
Y1...Y4				✓			

DI – цифровой вход, DO – цифровой выход, N.O. – нормально открытый, N.C. – нормально закрытый, free DI – конфигурируемый цифровой вход

## Medium

	NTC, PT1000 free DI	NTC, 0 ... 1 В, 0 ... 10 В, 0 ... 5 В, 4 ... 20 мА	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$ , 230 В $\sim$	0 ... 10 В	N.O.	N.O./ N.C.	SSR
B1...B3		✓						
B4, B5	✓							
B6...B8		✓						
ID1...ID12			✓					
ID13, ID14				✓				
DO1...DO6						✓		
DO7								✓
DO8							✓	
DO9...DO11						✓		
DO12								✓
DO13							✓	
Y1...Y4					✓			

DI – цифровой вход, DO – цифровой выход, N.O. – нормально открытый, N.C. – нормально закрытый, free DI – конфигурируемый цифровой вход

## Большой

	NTC, PT1000 free DI	NTC, 0 ... 1 В, 0 ... 10 В, 0 ... 5 В, 4 ... 20 мА	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$ , 230 В $\sim$	0 ... 10 В	N.O.	N.O./ N.C.	SSR
B1 ... B3		✓						
B4, B5	✓							
B6 ... B8		✓						
B9, B10	✓							
ID1 ... ID12			✓					
ID 13, ID16				✓				
ID17, ID18			✓					
DO1 ... DO6						✓		
DO7								✓
DO8							✓	
DO9 ... DO11						✓		
DO12								✓
DO13							✓	
DO14, DO15								✓
DO16 ... DO18						✓		
Y1 ... Y6	✓							

DI – цифровой вход, DO – цифровой выход, N.O. – нормально открытый, N.C. – нормально закрытый, free DI – конфигурируемый цифровой вход

## Экстра-большой

	NTC, PT1000 free DI	NTC, 0 ... 1 В, 0 ... 10 В, 0 ... 5 В, 4 ... 20 мА	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$	DI, 24 В $\overline{=}$ /В $\sim$ , 230 В $\sim$	0 ... 10 В	N.O.	N.O./ N.C.	SSR
B1 ... B3		✓						
B4, B5	✓							
B6 ... B8		✓						
ID1 ... ID12			✓					
ID13, ID14				✓				
DO1 ... DO6						✓		
DO7								✓
DO8							✓	
DO9 ... DO11						✓		
DO12								✓
DO13							✓	
DO14, DO15								✓
DO16 ... DO29						✓		
Y1 ... Y4					✓			

DI – цифровой вход, DO – цифровой выход, N.O. – нормально открытый, N.C. – нормально закрытый, free DI – конфигурируемый цифровой вход

## Доступные коды заказа

### Модели с серийным интерфейсом RS485:

Размер	Код	Описание
Компакт	PRK100X3B0	pRack pR100 компакт, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , RS485, комплект разъемов
	PRK100X3BK	pRack pR100 компакт, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, RS485, комплект разъемов
Малый	PRK100S3B0	pRack pR100 малый, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , RS485, комплект разъемов
	PRK100S3BK	pRack pR100 малый, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, RS485, комплект разъемов
Средний	PRK100M3B0	pRack pR100 средний, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , RS485, комплект разъемов
	PRK100M3BK	pRack pR100 средний, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, RS485, комплект разъемов
Большой	PRK100L3B0	pRack pR100 большой, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , RS485, комплект разъемов
	PRK100L3BK	pRack pR100 большой, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, RS485, комплект разъемов
Экстра-большой	PRK100Z3B0	pRack pR100 XL NO, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , RS485, комплект разъемов
	PRK100Z3BK	pRack pR100 XL NO, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, RS485, комплект разъемов

### Модели без серийного интерфейса RS485

Размер	Код	Описание
Компакт	PRK100X3A0	pRack pR100 компакт, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , комплект разъемов
	PRK100X3AK	pRack pR100 компакт, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, комплект разъемов
Малый	PRK100S3A0	pRack pR100 малый, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , комплект разъемов
	PRK100S3AK	pRack pR100 малый, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, комплект разъемов
Средний	PRK100M3A0	pRack pR100 средний, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , комплект разъемов
	PRK100M3AK	pRack pR100 средний, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, комплект разъемов
Большой	PRK100L3A0	pRack pR100 большой, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , комплект разъемов
	PRK100L3AK	pRack pR100 большой, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, комплект разъемов
Экстра-большой	PRK100Z3A0	pRack pR100 XL NO, встроенный белый pGD <sup>1</sup> , комплект разъемов
	PRK100Z3AK	pRack pR100 XL NO, встроенный белый pGD <sup>1</sup> с соединительным кабелем, комплект разъемов

### Модели без терминала пользователя

Код	Описание
PRK100X0A0	pRack pR100 компакт, без терминала, комплект разъемов
PRK100S0A0	pRack pR100 малый, без терминала, комплект разъемов
PRK100M0A0	pRack pR100 средний, без терминала, комплект разъемов
PRK100L0A0	pRack pR100 большой, без терминала, комплект разъемов
PRK100Z0A0	pRack pR100 XL, без терминала, комплект разъемов

### Дополнительные опции

Код	Описание
PGD1RK0FX0	pGD <sup>1</sup> терминал пользователя для pRack pR100
CONV0/10A0	Модуль конвертации выхода ШИМ в линейный 0 10В и аналоговый выход 4 20мА
CONVONOFF0	Модуль для конвертации аналогового выхода 0 10В в цифровой SPDT
PCOS004850	Сетевая карта RS485
CVSTDUTLFO	USB/RS485 сетевой конвертер с телефонным соединителем
CVSTDUMORO	USB/RS485 сетевой конвертер с 3х винтовым разъемом
PCOS00AKY0	Ключ программирования
PCOS00AKC0	Адаптер USB для соединения ключа программирования и ПК
S90CONN002	Соединительный кабель выносного терминала 0,8м
S90CONN000	Соединительный кабель выносного терминала 1,5м
S90CONN001	Соединительный кабель выносного терминала 3м
SPKT*R* e SPKC00*	0 5Bdc пропорциональные датчики давления
SPK*C*, SPK1*, SPK2*, SPK3*	4 20мА активные датчики давления
NTC*	NTC датчик температуры -50 90°C
NTC*HT*	NTC датчик температуры -0 150°C

#### Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES HQs  
Via dell'Industria, 11  
35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 0499 716611  
Fax (+39) 0499 716600  
carel @ carel . com

#### Sales organization

CAREL Asia  
CAREL Australia  
CAREL China  
CAREL Deutschland  
CAREL France  
CAREL Iberica  
CAREL India

#### Affiliates

CAREL Czech & Slovakia  
CAREL Korea (for retail market)  
CAREL Ireland  
CAREL Thailand  
CAREL Turkey