

10 лет опыта CO₂ в РФ

Серавин Александр
Генеральный директор ООО «Фаренгейт»

04.04.2024

Фаренгейт - молодая компания с опытными специалистами. Инженеры имеют более 12 лет опыта работы в области холодильных технологий



Наши сотрудники одни из первых кто прошел обучение проектированию на CO₂ в России и обучали других. Стояли у истоков первых проектов



Консалтинг, проектирование, разработка и поставка холодильного оборудования – наши ключевые направления деятельности



Самые частые запросы консалтинга - CO₂ системы. Участвуем в проектировании более 6 объектов в год, в т.ч. в Европе



Поставляем холодильное оборудование, в т.ч. на CO₂



Пополняем склад критическими комплектующими и поставляем оборудование под заказ



Сотрудничаем и разрабатываем холодильные установки с ведущими производителями на территории РФ и СНГ





ПГП / GWP = 1
Коэффициент глобального потепления



ОРП / ODP = 0
Коэффициент разрушения озонового слоя Земли



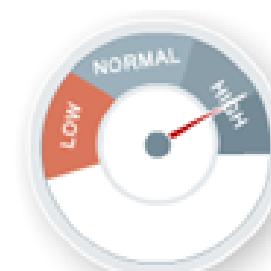
Негорючий



Нетоксичный (согласно ГОСТ EN 378-1-2014)



Низкая температура критической точки
(31°C / 73, 8 бар)



Высокие давления



Высокие значения тройной точки
(-56,6°C / 5,18 бар)



Высокая объемная производительность
Меньшие размеры компрессоров
Меньшие диаметры трубопроводов всасывания



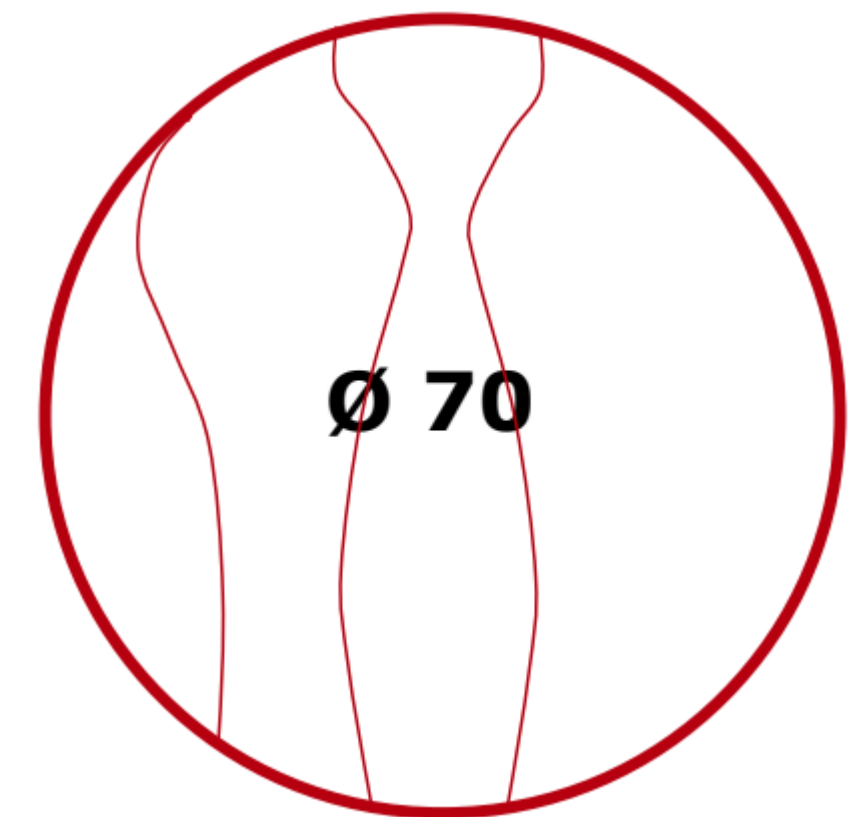
Газ высокой плотности и низкой вязкости

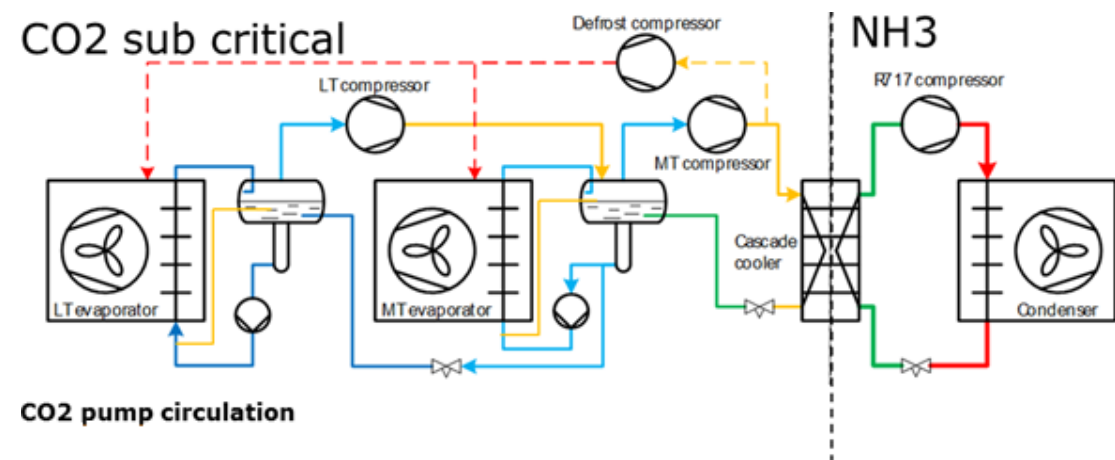
Пример: холодопроизводительность 20 кВт

- R744 Поршень
- Модель компрессора BOCK:
HGX34/110-4 S CO T
- 9,9 м³/ч @50Гц



- R134a Поршень
- Модель компрессора BOCK:
HGX44e/770-4
- 67,0 м³/ч @50Гц





01

Каскадные ХС CO₂/NH₃

промышленные

В промышленный холод CO₂ в качестве хладагента нижнего каскада пришел первым. Было реализовано несколько десятков проектов с субкритическими ХС на CO₂ с относительно низкими рабочим давлением 45/52 бар.

Применение: крупные склады хранения, пищевые производства.

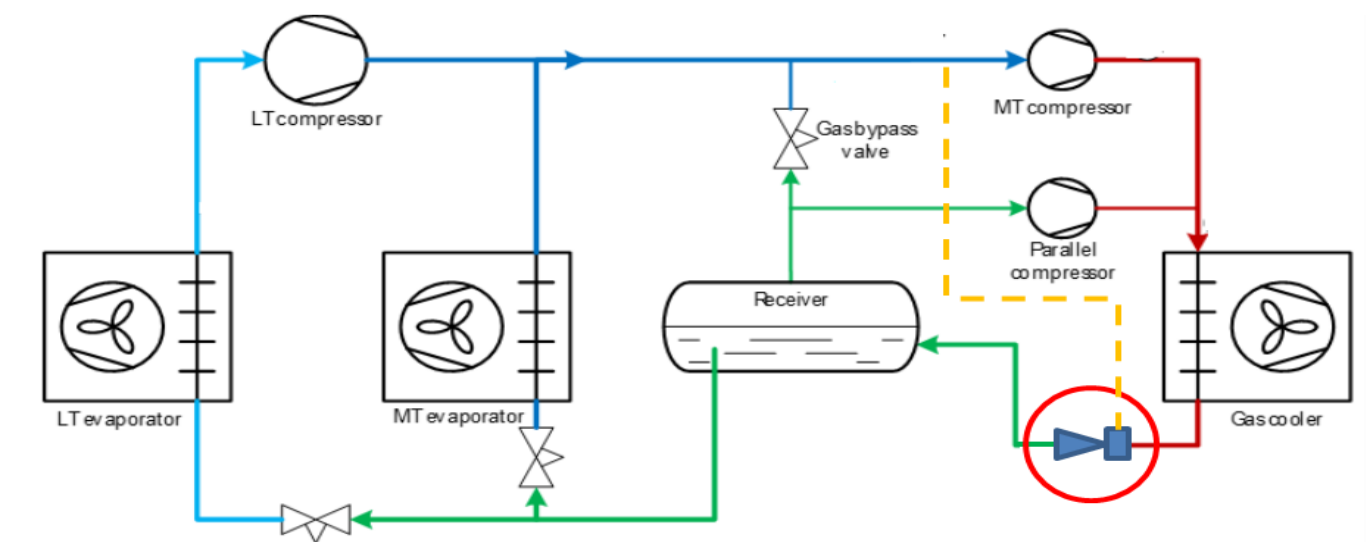
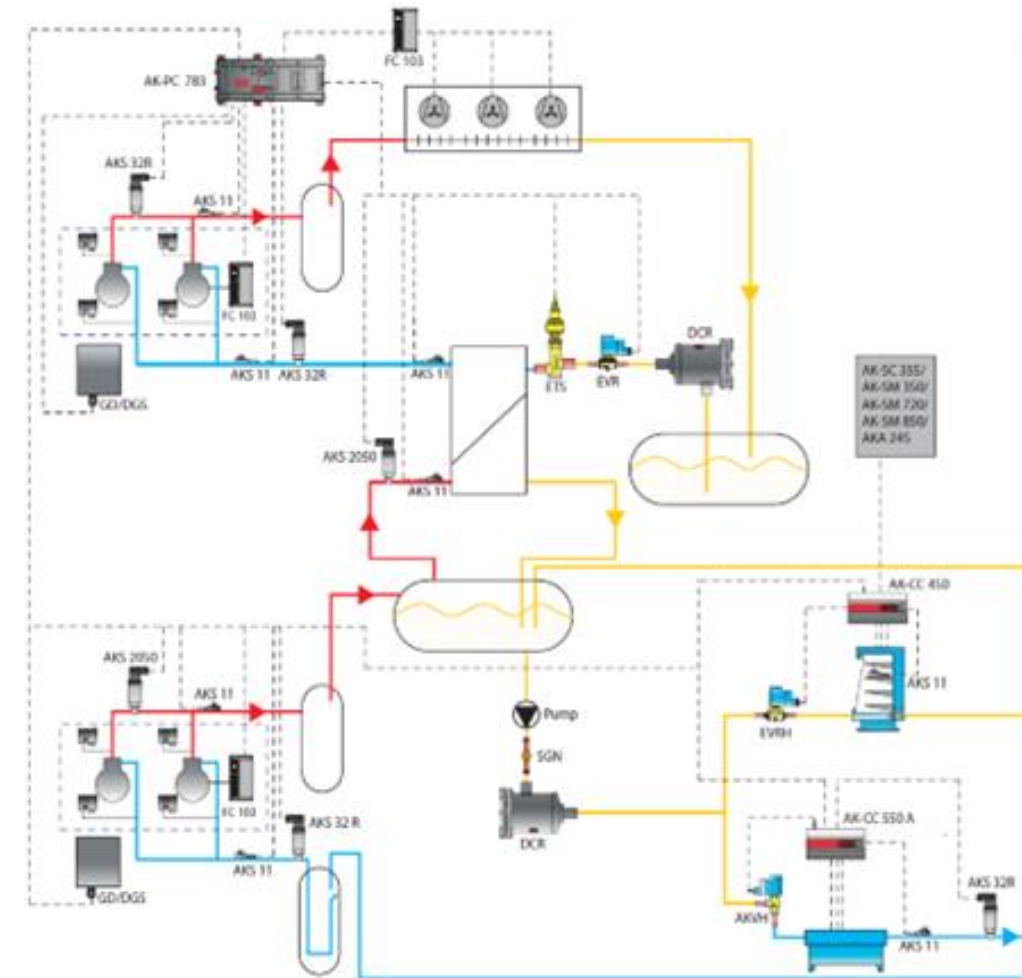
02

Каскадные ХС ФРЕОН/CO₂

коммерческие

Следующим этапом внедрения CO₂ стали коммерческие каскадные ХС, основной движущей силой стали продуктовые сети: Лента, Auchan, METRO C&C, Selgros (в т.ч. решения с насосной подачей CO₂ в среднетемпературные потребители)

Применение: магазиностроение



03

Транскритические CO₂ ХС

коммерческие
промышленные

Холодильный рынок подготовился к внедрению ХС только на CO₂ хладагенте. Первыми транскритическую систему внедрили в российский торговой сети Магнит, в г.Воскресенск. Далее эту инициативу подхватили сетевые ритейлеры METRO C&C, Auchan, Globus, Самбери и др. Следующим этапом развития стало строительство крупных распределительных центров на CO₂ - MAERSK, Глобус, X5 Retail Group и др. Далее CO₂ ТС пришел и на «поле» промышленного холода, реализованы первые транскритические проекты пищевых производств и крупных складов хранения до 5,5 МВт, в т.ч с насосной подачей CO₂

01

С 2014 года начаты профильные обучения специалистов по работе с CO₂ ТС за границей, осмотр реализованных объектов



02

2014 – 2015 г создание действующей лабораторной установки на CO₂ ТС в УЦ НОРД СМ

* На сегодняшний день также открыты УЦ по CO₂ ТС в Академии Криофрост и Ингениум

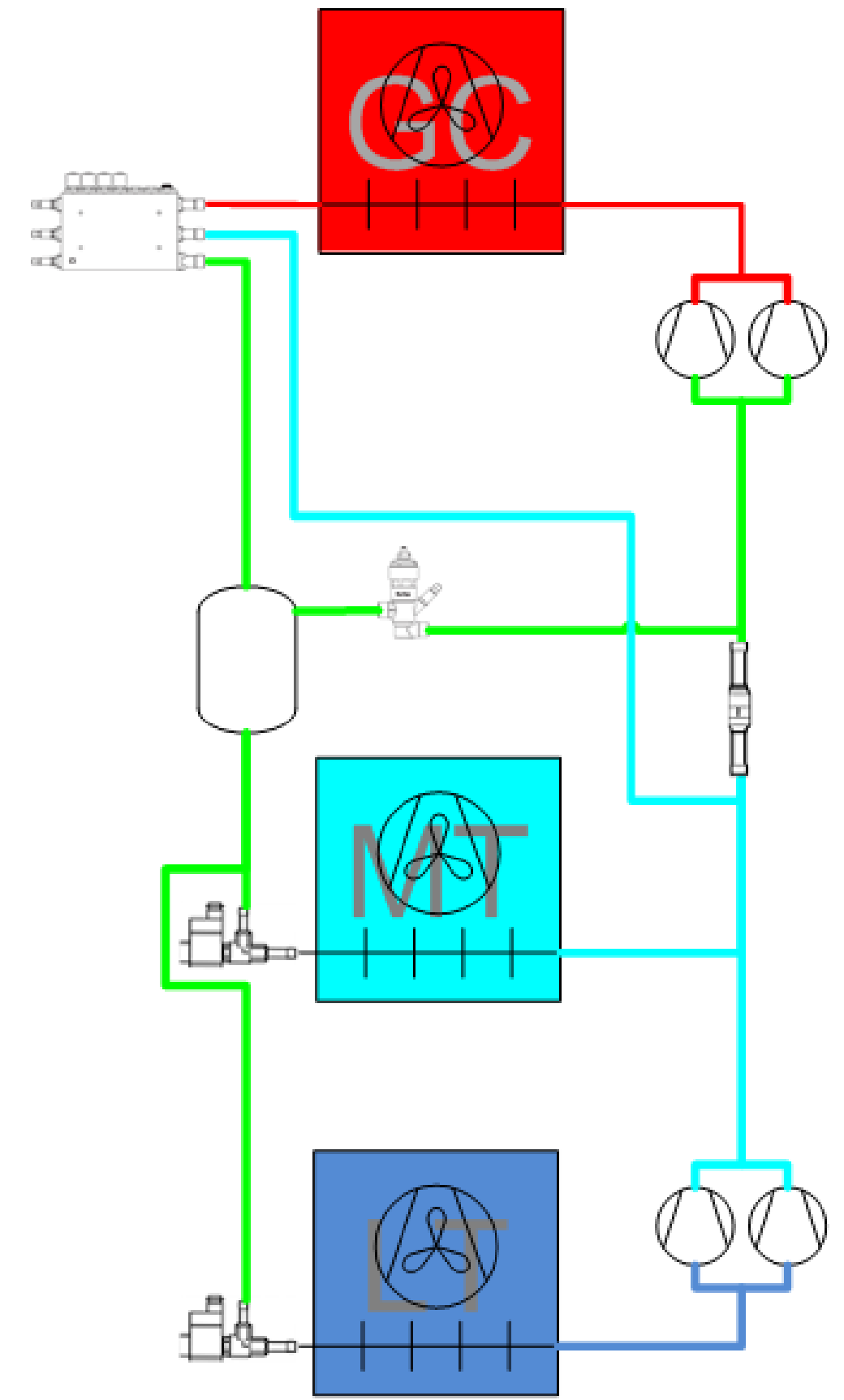
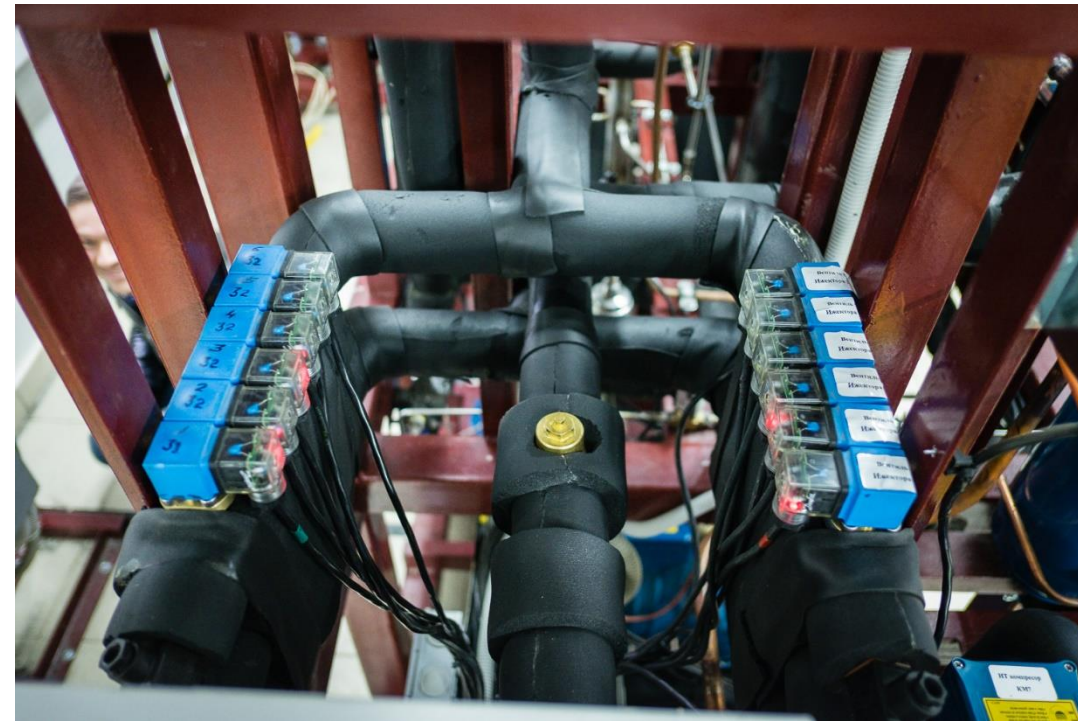
03

2016г Запуск первого в РФ объекта на транскритической CO₂ ХС – гипермаркет Магнит, в г. Воскресенск, Московской области



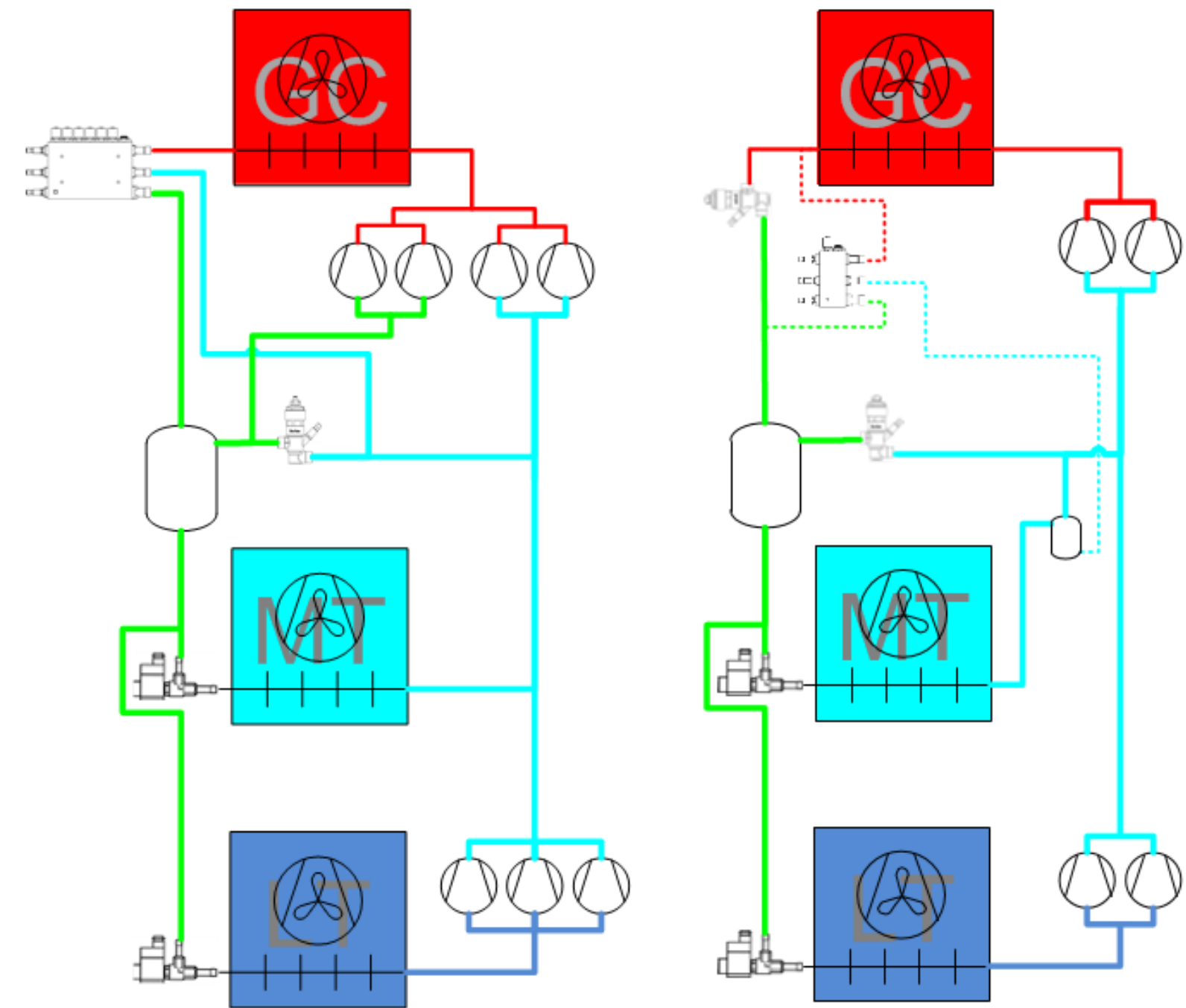
Гипермаркет Магнит

На первом же объекте было реализовано сложное и уникальное решение с использованием эжекторов низкого давления



Гипермаркеты и распределительные центры

Реализованы объекты с газовыми и жидкостными эжекторами



Гипермаркеты и распределительные центры

Видео работы транскритической системы на CO₂ на крупном распределительном центре в Московской области

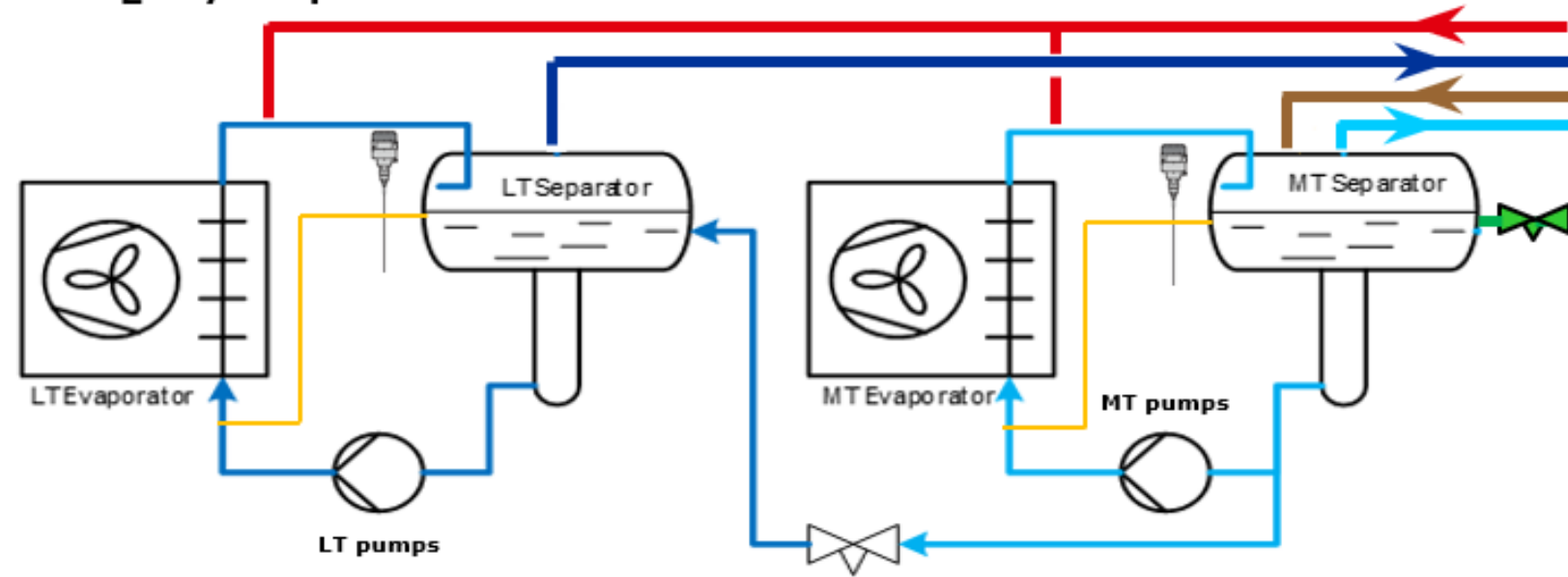


Промышленные объекты

В РФ и СНГ реализованы объекты с газовыми и жидкостными эжекторами, в т.ч. с насосной подачей хладагента

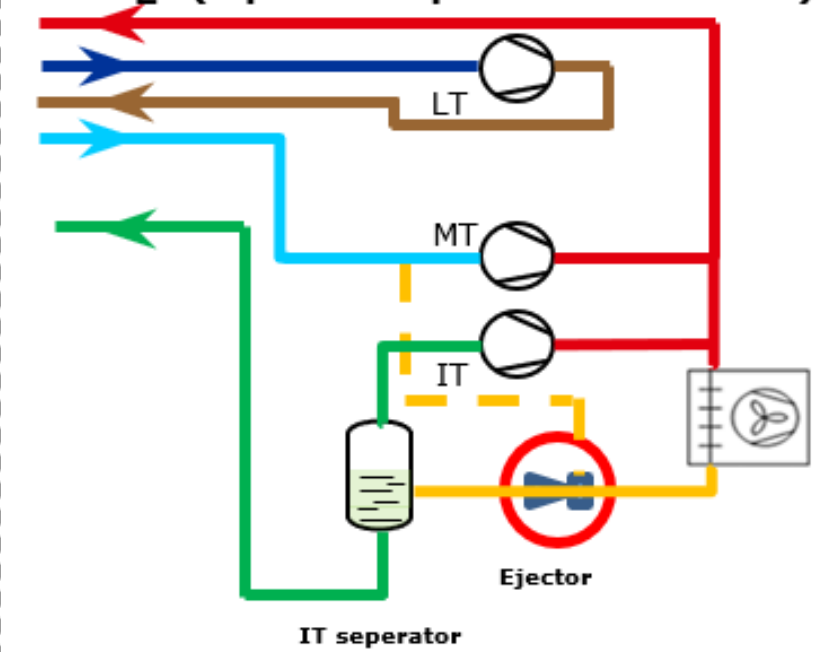


CO₂ субкритическая часть



Насосная подача CO₂

CO₂ (транскритическая)



Несколько ЦХМ, работающих на единую холодильную систему

Область применения

Временная замена

**Долгосрочная замена
2022-2030**



R717
R744

R717
R744



R134a
R513A
R407A/F
R448A/R449A
R744

R134a/R513A
R448A/R449A
R744



R134a/R513A
R448A/R449A
R452A
R744
R290

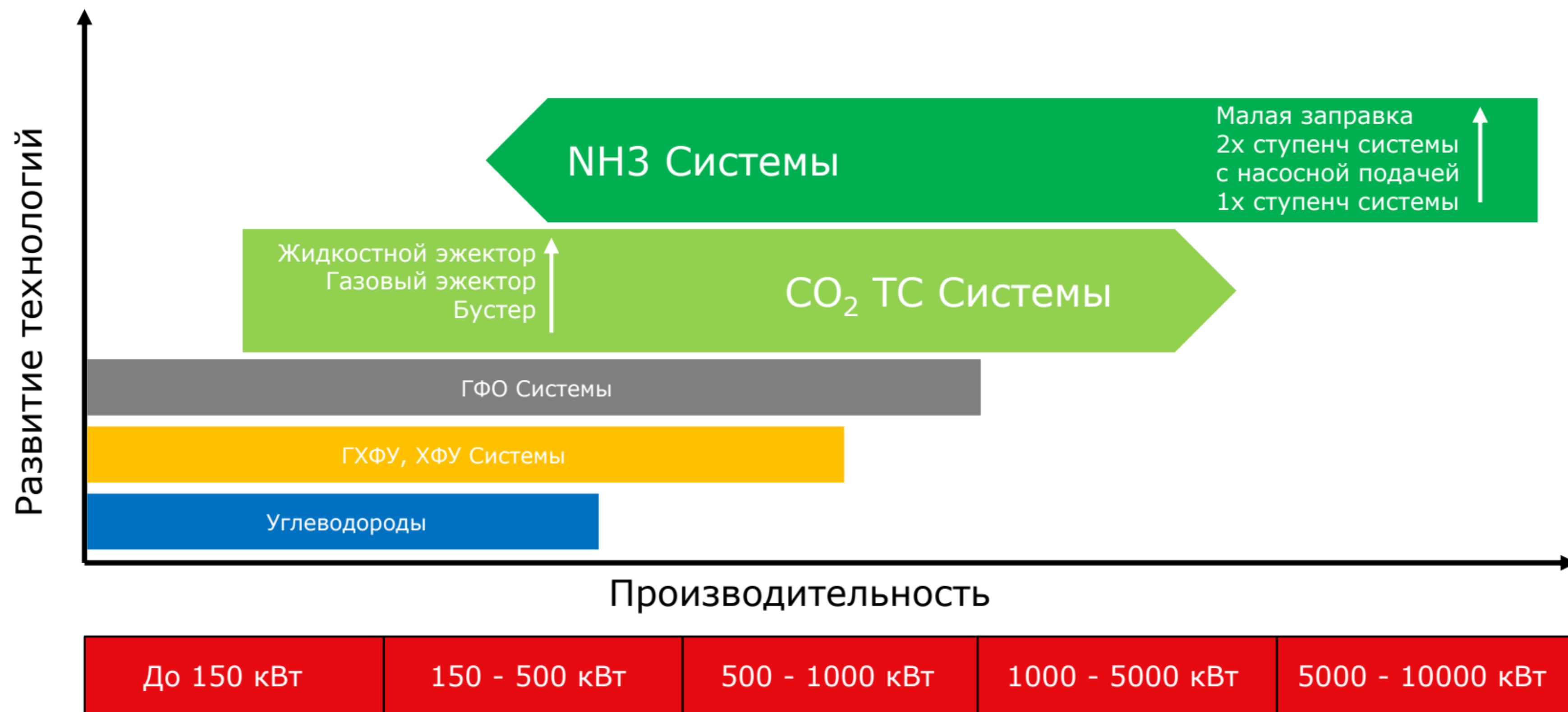
R513A
R448A/R449A
R455A
R454C
R1234yf
R744
R290



R134a
R513A
R290
R600a

R1234yf
R290
R600a

Промышленные объекты





КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ООО «ФАРЕНГЕЙТ»
Москва, Дмитровское шоссе 81, офис 214
ИНН 7743386438

www.frht.pro

+7 499 150 50 00

[на сайт →](#)

FARENHEIT