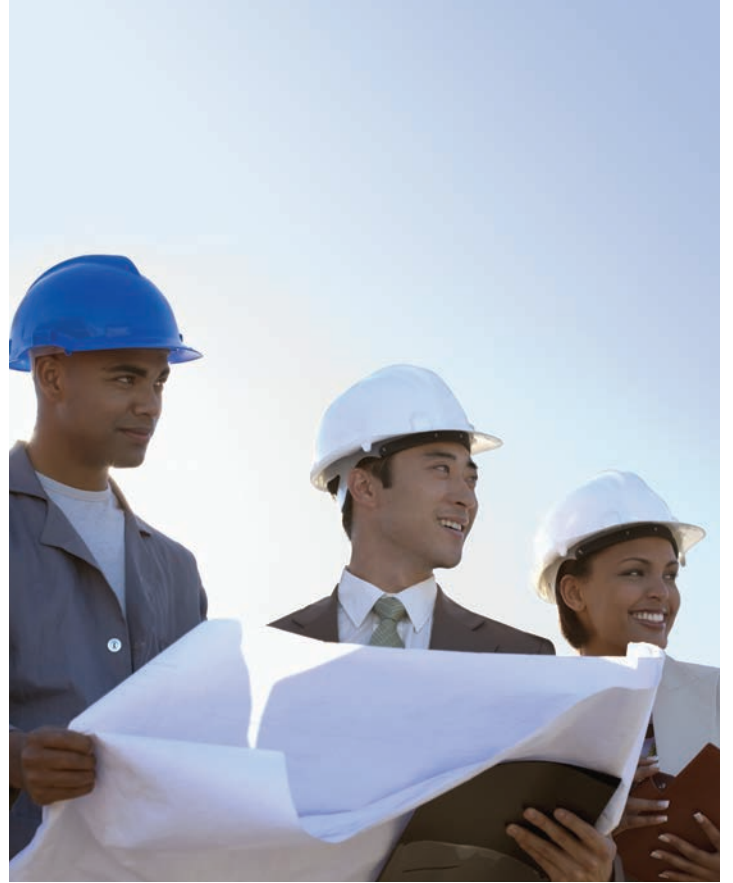


 **YORK**<sup>®</sup>  
INSTALL CONFIDENCE



가스 터빈 입구 공기 냉각  
**최고의 성능. 최적의 효율.**

## 동향 : 전력 수요의 지속적 증가



### 예측

현재, 에너지 소비는 점점 빠른 속도로 증가하고 있습니다. 급증하는 인구와 급격한 도시화에 따라, 발전소 효율 증대와 탄소 배출량 절감을 위한 규제로 인하여 기존 가스 터빈 발전소의 수용력은 아시아 전역에서 누적 평균 성장률 (CAGR) 7.5% 로 성장할 것으로 예측됩니다.

### 이에 대한 대안 : 신규 용량 증설 또는 최적화된 출력

이렇게 급증하는 전력 수요를 충족하기 위하여, 업계에서는 화석 연료를 이용하여 전기를 생산하기에 가장 친환경적인 방법으로 알려진 가스 터빈 발전기를 실용적이고 효율적인 해결책으로 선택했습니다.

지속적으로 증가하는 전력 수요를 충족하기 위한 전략 중 한 가지는 가스 터빈 발전기를 추가 설치하는 것입니다. 하지만, 새로운 가스 터빈의 추가에는 자본이 필요하며 긴 허가기간을 수반할 수 있습니다. 선택 가능한 다른 대안으로는, 기존 터빈 발전기의 출력을 향상시키는 방법이 있습니다. 이 방법은 기존 현장의 인프라, 허가 및 계통 연결을 활용하여, 이미 준비되어있는 이러한 자산들의 수익 잠재성을 극대화시킬 수 있습니다.

## 기회 요소 : 가스터빈 파워 출력의 최적화

### 합리적 비용의 최적 솔루션 : 가스 터빈 입구 공기 냉각

오늘날, 가스 터빈의 파워 출력을 향상시키는 방법에는 여러가지가 있습니다. 가장 비용 효율이 높은 방법은 가스터빈 입구 공기냉각 (GTIAC) 입니다. 이 기술은 새로운 가스 터빈 발전기의 일부에 해당하는 금액만으로 가스 터빈 발전기의 출력을 증가시켜 30% 이상의 전력을 추가 생산할 수 있습니다.

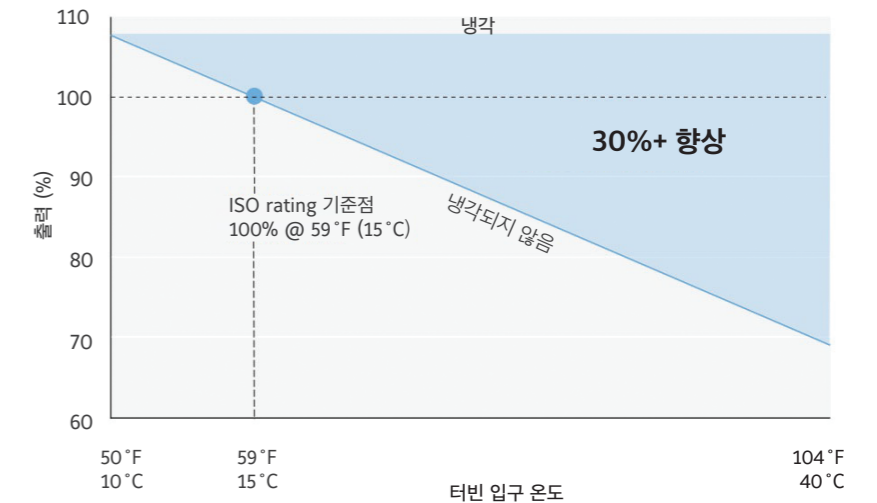
### 기계 냉각방식 : 지속적인 입구 냉각에 대하여 검증된 방법

GTIAC 의 가장 지속적으로 성공하고 있는 방법은 기계 냉각 방식입니다. 검증된 수냉식 냉동기와 열 교환기 기술을 바탕으로, 이 방법은 가스 터빈으로부터 최적화된 출력을 얻을 수 있도록 확실하고 지속적으로 냉각 용량을 제공합니다.

### 풍부한 경험 : 존슨컨트롤즈 社の 냉동기들은 20 년 이상 GTIAC 방식을 적용해 왔습니다.

존슨컨트롤즈 社の 냉동기는 미국에서 1990 년도 초반에 GTIAC 방식을 처음으로 사용하였습니다. 이제는, 전 세계의 주요 발전소의 심장부에서 입구 공기 냉각 시스템을 찾아볼 수 있습니다.

터빈 입구 냉각 방식의 전력 효율 개선 예시





# 입구 공기 냉각 솔루션 개요

## 시스템 설치 전략

GTIAC 시스템은 엔지니어링과 디자인, 장비 선택 및 조달, 현장 설치, 시운전 및 가동 시에 세심한 조율이 필요합니다. 일반적인 프로젝트에는 다음과 같은 접근 방법 중 하나를 선택할 수 있습니다.

**현장 조립 (Field-erected) 방식 :** 주요 부품들을 작업 현장에 옮긴 뒤 조립하고 현장에서 직접 배관합니다.

**패키지 방식 :** 선적 전에 완성된 시스템에 장비를 결합한 후, 프로젝트 매니저들이 현장 설치를 조율합니다.

## 시스템 구성

GTIAC 시스템은 냉동기, 코일, 컨트롤 및 에너지 저장 탱크를 포함한 여러 가지 부품들로 구성됩니다.

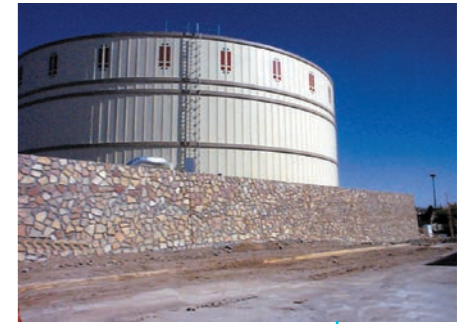
냉각 코일 모듈이 있는 필터 하우스	
터빈 입구에 들어오는 냉각 공기 흐름을 만들어냄	
코일	냉수와 인입 공기 사이의 열교환을 제공하여, 공기 입구 온도를 낮춤.
필터	기류로부터 불순물 제거.
하우스	코일을 둘러싸고, 필터와 코일의 공기량을 수용하는 여유 공간을 제공함



## 열에너지 저장 탱크

이러한 기술은 비수기 온도 시간에 열에너지를 생성하고 저장하는 데 사용됩니다. 열에너지 저장 (TES) 기술은 냉동기의 가치를 더합니다. 탱크는 전력 수요가 낮은 야간에 "충전"되며, 수요가 가장 높을 때 이를 "방출" 하여 전력 생산과 수익을 극대화합니다.

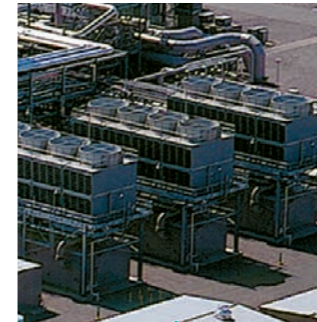
빙축열조	부하가 낮은 상태에서 탱크는 얼음을 저장하여 최대 부하가 걸리는 상태에서 냉매로 사용함
수축열조	빙축열조와 같지만, 얼음 대신 냉수를 저장함



## 방열 장치

냉동기에서 열을 제거하기 위해 사용되는 장치

수냉식	냉각탑에서는 방열을 위해 물을 사용함
공냉식	라디에이터는 방열을 위해 일반적으로 팬을 이용한 공기를 이용함.

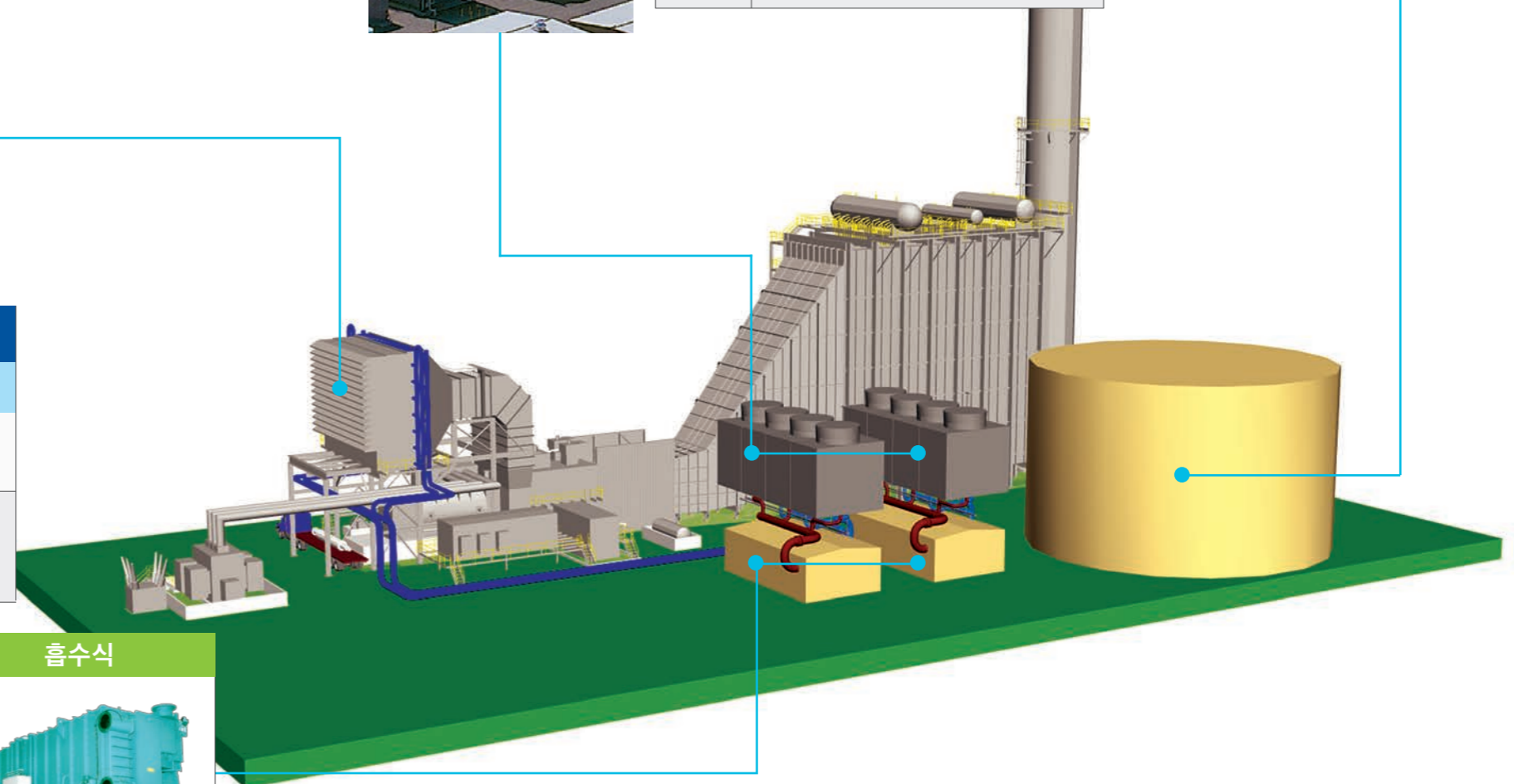


## 모듈식 수열원 냉동기 플랜트

모든 냉각 운전에서 사용됨

터보 냉동기 (Centrifugal Chillers)	냉각 코일 모듈에서 열을 흡수한 워터 루프를 냉각시키기 위하여 기계식 냉각 기술을 이용.
흡수식 냉동기 (Absorption Chillers)	냉수를 만들기 위하여 화학 처리 공정을 이용. YORK® 흡수식 냉동기는 가스, 스팀 또는 온수와 같은 열원을 이용하여 경제적인 냉각을 만들어 내는 화학 반응을 유도함.

보급형	패키지형	기계식	흡수식



## 왜? YORK® 냉동기는 가스 터빈 입구 공기냉각방식에 최적화된 제품일까요?



YORK® 개방형 압축기의 예

가스터빈 입구공기 냉각 시스템의 핵심은 냉동기입니다.

지구 상에서 가장 많은 기술과 노력이 요구되는, 365일 운영되어야 하는 석유 화학 및 가스 압축의 적용 방법은 존슨컨트롤즈社에서 만든 YORK® 냉동기와 압축기에 의존하고 있습니다. 그 이유는 무엇일까요? 존슨컨트롤즈社가 공급하는 모든 YORK 냉동기는 각각 산업용 등급의 신뢰도를 가지고 있기 때문입니다.

GTIAC 시스템은 시스템 운영이 모든 상황에서 신뢰할 수 있을 때, 터빈의 출력을 증대시킬 수 있습니다. YORK 냉동기는 간단한 유지보수와 잔고장이 없는 운전으로 인정받고 있습니다. 압축기와 제어반 디자인은 YORK 냉동기가 타의 추종을 불허하는 성능을 제공할 수 있는 두 가지 핵심 요소입니다.



옵티뷰 냉동기 제어반의 사용

### 개방형 압축기

광범위한 산업 현장에서의 운영 경험을 바탕으로, YORK 대용량 냉동기에는 개방형 압축기가 내장되어 있어 가동 시간에 대한 상당한 장점을 제공합니다. 무엇보다 전기 모터가 고장났을 때, 비교적 짧은 시간 안에 오픈 모터로 간단히 교체하여 수리할 수 있습니다. 하지만, 밀폐형 인덕터 모터가 고장나서 전체 냉동기가 연소 부산물로 오염되면, 이를 별도로 분리하여 대대적인 청소 기간이 필요합니다. 또한, 개방형 압축기는 정기 유지보수 작업에 대한 용이한 접근성을 제공합니다.

### 옵티뷰™ 냉동기 제어반

냉동기에 대한 명확하고 가장 최신 상태 정보를 파악하기 위해, YORK 냉동기에는 직관적이고 유용한 옵티뷰 냉동기 제어반이 설치되어 있습니다. 이 혁신적인 기술은 모든 핵심 변수에 대하여 이해하기 쉬운 그래픽 포맷으로 실시간 데이터를 제공합니다. 강력한 로그 작성 및 트렌드 파악 기능들은 잠재적인 문제들을 사전에 알림으로써 냉동기를 효율적으로 운용할 수 있도록 안내합니다.

부가 기능, 포털과 에너지 대시보드에 대한 접근, 원격 모니터링 및 웹 기반 실시간 대시보드 등의 옵션을 통하여 귀하의 플랫폼 성능을 언제 어디서든지 효율적으로 측정, 확인 및 관리할 수 있습니다.

### 아시아 전역에서의 전문 서비스 제공

존슨컨트롤즈社의 아시아 팀들은 시스템 수명 주기의 모든 단계에 대한 기술 서비스를 제공합니다.

이러한 서비스는 귀사의 시스템이 매일 최적의 성능을 낼 수 있도록 장비에 대한 신뢰성을 보장합니다. 이는 문제가 발생하기 전에 미리 파악하여 예방하는 것부터 시작하며, 귀하가 가장 필요로 할 때 탁월한 서비스 전문 지식을 제공드립니다.

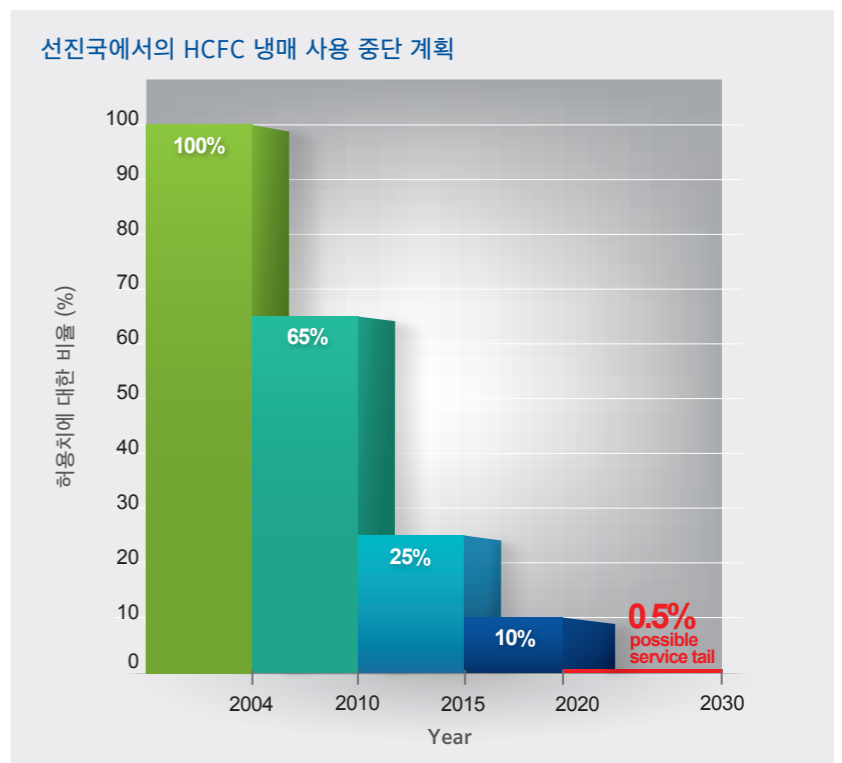
## 에너지 효율적이고 친환경적인 설계

### 친환경적인 냉매

발전소가 환경에 미치는 영향에 관한 우려는 철저한 검토와 규제에 이어지고 있습니다. 존슨컨트롤즈社는 오존층을 파괴하지 않고 단계적 사용 중단 날짜가 없는 냉동기를 공급함으로써 이를 지원하고 있습니다.

- 냉매 HFC-134a 를 사용하는 터보 냉동기
- 냉매로 물을 사용하는 흡수식 냉동기

업계 선두주자로서, 존슨컨트롤즈社는 고객과 환경 보호에 대한 책임을 인지하고 있습니다. 장비와 냉매 선택에 대한 설계를 결정할 때, 당사는 안전성, 효율성, 수명 주기 비용, 가용성, 그리고 신뢰성을 고려합니다. CFC 와 HCFC 냉매 제거를 위한 몬트리얼 의정서 협약이 채택됨에 따라, 냉동기에서 배출되는 온실 가스 (GHG) 를 감소시켜 기후 변화에 미치는 영향을 최소화하는 데 모든 관심이 집중되고 있습니다. 존슨컨트롤즈社에서는 HFC- 134a 냉매를 선택함으로써, 터보 냉동기 운전으로 인한 영향을 최소화했으며 발전 과정에서 KW 당 이산화탄소 배출량을 개선함으로써 지구온난화 (Total Environmental Warming Impact) 방지와 제품 생애 주기별 성능 (Life-Cycle Climate Performance) 향상을 실현했습니다.



### 낮은 대기 전력 소모

GTIAC 는 전력 생산 능력과 효율성을 향상시키기 위한 에너지 효율적이고 친환경적인 방법을 제공합니다. 성공을 위한 공식은 에너지 효율이 높은 YORK® 냉동기와 함께 시작됩니다.

대기 전력 소모를 최소화하기 위하여, YORK 냉동기는 현실적인 에너지 성능에 맞추어 설계되었습니다. 이는 최대부하 용량에서의 설계 조건 뿐만 아니라 모든 운전 조건에서 성능을 결합하는 것을 의미합니다.

축열 적용의 경우 대부분의 작업 시간은 일반적으로 탈설계 조건 (off-design conditions) 에서 소비되기 때문에, 이는 입구 공기 냉각을 위한 에너지 효율을 극대화하는데 매우 중요한 부분입니다.

결론 : 모든 부하 조건과 더 많은 전력 생산에 대한 탁월한 에너지 효율성



# GTIAC 솔루션의 포괄적 포트폴리오

## YORK® 터보 냉동기: 실제 외부 조건에서의 탁월한 성능

YORK® 터보 냉동기의 전체 제품군은 GTIAC 적용의 공간 요구사항에 따른 고성능에 이상적이며, 신뢰할 수 있고 긴 수명 성능 제공함으로 에너지 효율성을 증대시킵니다.



YD 냉동기

## YD 냉동기 제품군

YORK YD 수냉식 터보 냉동기는 일반적인 열 교환기 수실 (Shell) 에서 병렬로 작동하는 두 개의 YORK 원심식 압축기를 사용하여, 1,500~6,000TR (5,300~21,100 kW) 의 대형 냉동기와 효율적인 부분 부하 성능을 보장합니다. 직렬 대항류 (series- counterflow) 배열에 장비를 배관함으로써 추가적인 에너지 절감이 가능합니다. 이러한 구성은 각 냉동기에서 필요한 압축기 작업을 줄여 에너지 사용량을 8% 만큼 개선할 수 있습니다.



YK 터보 냉동기

## YK 터보 냉동기 제품군

3000 TR (10,550 kW) 미만의 냉동기가 필요한 가스 터빈 입구 공기 냉각 설비에서, YORK YK 터보 냉동기 제품군은 탁월한 선택입니다. 이 제품은 250~3000TR (880~10,550 kW) 의 용량 범위를 제공하며, 간단한 최적 설계 조건에서보다 실제 작업 환경에서 최고의 에너지 성능을 공급합니다. 실 상황에서 냉동기는 대부분의 시간을 탈설계 사양 조건에서 작동하기 때문에 이는 매우 중요한 부분입니다.



CYK 다단 압축 방식 냉동기

이 성능은 축열 적용에서도 중요합니다. 냉동기가 최대 부하에서 가동되더라도, 유입되는 냉각수 온도는 설계 온도보다 낮습니다 (특히 야간)

YK 터보 냉동기 제품군은 냉각수 온도 (entering condenser water temperatures) 을 55°F (13°C) 로 낮게 유지함으로, 최소 75°F (24°C) 의 냉각수 온도만을 사용할 수 있는 냉동기에 비해 순간적인 에너지 소비를 50% 줄일 수 있습니다.

## CYK 다단 압축 방식 냉동기 제품군

GTIAC 의 적용이 표준 터보 냉동기가 조절하기 어려운 온도를 포함할 때, CYK 다단 압축 방식 냉동기 제품군은 현명한 해결책입니다. 이 제품에는 일반적인 터보 냉각기의 성능 범위를 벗어난 조건에서 공랭 및 브라인 냉각 (brine-chilling) 적용을 조절하기 위해 직렬로 배열된 두 개의 원심식 압축기가 내장되어 있습니다. HFC-134a 를 사용함으로, CYK 다단 압축 방식 냉동기는 다양한 용량으로 사용할 수 있습니다.

- 공냉식 적용(공냉식 라디에이터): 44°F LWT 에서 700~2,300 TR(7°C LWT 에서 2,500~8,100 kW)
- 브라인 냉각 (brine-chilling) : 20°F LBT 에서 700~1,600 TR(-7°C LBT 에서 2,500~5,600 kW)

다단 압축 시스템 기술과 같은 고유한 성능과 표준 냉동기 구성품과의 조합으로 만들어진 CYK 다단 압축 방식 냉동기는 표준 냉동기들이 제공하지 못하는 탁월한 성능을 제공합니다.

## YST 냉동기

YK 와 유사하게, YST는 700~2,800 TR (2,460~9,850 Kw) 의 용량 범위와 설계 표준 및 비표준 조건에서 우월한 성능을 제공할 수 있도록 설계된 스팀 터빈 구동 냉동기입니다. YST 는 R-134 를 냉매로 사용하며, 열병합 발전 시스템과 GTIAC 애플리케이션에 최적으로 맞추어진 폭넓은 운영범위를 제공합니다. 스팀 압력의 범위는 30-400 PSIG (2-27.5 barg) 이며, 냉각수 온도는 최저 22°F (-5.55°C : 글리콜 적용시)혹은 36°F (2.22°C : 글리콜 미적용시)입니다.

## YK-EP 냉동기

메인 압축기와 보조 압축기가 연결되어있는 이코노마이저 사이클을 통하여, YK-EP 냉동기는 단단 냉동기 (single stage chiller) 보다 향상된 효율성과 2,500~3,500 TR(8,800~12,300 kW) 의 커진 용량을 제공합니다. 이 모델은 최저 55°F(12.7°C) 의 낮은 냉각수 입구 온도에서 작동할 수 있으며, 냉각수 입구 온도가 낮을수록 더욱 효율적입니다. 부분 부하시에 남은 lift를 수행할 수 있도록 보조 일단 압축기 (second single-stage compressor) 를 사용하는 유일한 제품이며, 동급 냉동기 중 가장 컴팩트한 구성을 가지고 있습니다. YK-EP 는 총 소유비용을 절감해주며 유연한 제어력을 제공합니다.



YST 냉동기



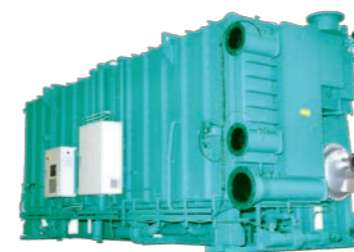
YK-EP 냉동기

## YORK® 흡수식 냉동기 (absorption chiller): 최소한의 전력 소비로 냉각 극대화

적절한 낮은 등급의 폐열을 이용하고자 할 때, 흡수식 냉동기는 적절한 선택입니다. 이 제품은 열로 가동되며 천연 가스, 증기 또는 온수를 사용할 수 있습니다. 결과적으로 소량의 전기를 사용하면서 GTIAC 시스템 냉각 기능을 제공할 수 있습니다. 이 점은 발전소에서의 전력 순수 생산량을 높여줍니다.

YORK® 흡수식 냉동기는 온수 또는 저압 증기와 같은 형태의 회수한 폐열을 이용해 가동시킬 수 있습니다. 이들 모델은 수 십년 동안 신뢰성 있는 냉각 성능을 보여왔으며, 존슨컨트롤즈 사 는 판매 후 품질, 신뢰도 및 서비스에 최선을 다하고 있습니다. 사실, 일부 유닛들은 40년 이상 계속 가동되어 왔으며

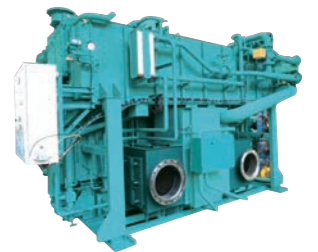
이 모두가 Johnson Controls 의 전 세계적인 서비스망을 통한 최고 수준의 기술 지원을 받은 결과입니다.



YHAU-CW 스팀 흡수식 냉동기



YHAU-CL 온수 흡수식 냉동기



YHAU-CE-J 배가스 흡수식 냉동기

## 패키지형 YORK® 냉동기 GTIAC 솔루션

GTIAC 용도로 광범위한 YORK® 냉동기 장치를 공급해 온 것 이외에 존슨컨트롤즈社は 이들 제품 솔루션을 완전한 패키지 시스템 형태로도 제공합니다. 이들 패키지 시스템은 당사의 전문 프로세스 엔지니어링 팀에 의해 특정 용도에 맞게 맞춤 제작되며 고객의 필요에 따라 독립적으로 설계됩니다. 사전 제작된 패키지 시스템에는 냉동기 장치, 펌프, 전기 장치, 배관, 배선, 보조 장치 및 제어반이 내장되며 빠른 현장 제작, 사전 성능 점검 및 시동을 위한 스킵드 마운트 모듈 형태로 현장에 납품됩니다.



4,000 TR 모듈화 시스템 장착



에너지 효율적이며 신뢰할 수 있는 YK 냉동기는 series counter flow로 구성되어 있습니다.



전기 및 제어 모듈은 발전소 표준 제작 사양에 맞추어 설계되었습니다.



펌프들은 공간과 에너지 효율을 최적화할 수 있도록 설계되었습니다.



YCP - 200

## 보급형 YORK® 냉동기 GTIAC 솔루션

주문형 모듈식 GTIAC 시스템뿐 아니라 존슨컨트롤즈社は GTIAC 가 사전 설치된 보급형 YCP-200 패키지도 제공합니다. 공장에서 제작되는 YCP-200 은 등급 최고의 냉동기 플랜트 기술, 프로세스 설계 및 지능형 컨트롤을 결합하여, 작고 독립적이며 융통성 있는 GTIAC 시스템을 제공합니다.

## 모듈형 설계방식 채택

모듈형 시스템은 20 ft 선박용 컨테이너 사이즈 모듈 기준에 맞추어 냉동기 장치, 전기 및 제어 시스템, 냉각수 순환 펌프가 내장되어 있습니다. 이를 통해 현장으로 바로 공급할 수 있고, 시스템을 유연하게 배치할 수 있으며, 현장에서 차지하는 면적을 최소화할 수 있습니다.

## 지능형 제어 시스템

The YCP-200 에는 독점적인 Metasys® 제어 시스템이 내장되어 전반적인 시스템 제어 기능을 제공하고 냉동기 작동 및 냉각수 생산을 지능적으로 조절함으로써 모든 가스 터빈 운전 동작점에서 최적의 시스템 성능 수준을 제공합니다.

## 효율적 배치

GTIAC 적용에서 최적의 결과를 달성하도록 설계되었으며, 시스템 구조는 냉각기를 직렬 대향류로 배열하여 시스템 대기 전력 소모를 줄여 줍니다.



두 개의 냉각 모듈과 보조 모듈은 전기, 제어 시스템 및 펌프를 포함하며- 각 모듈은 20 ft 표준 선적 컨테이너에 적재됩니다.

# YORK® 냉동기 : 고성능 GTIAC 시스템을 위한 전문가의 선택

존슨컨트롤즈社가 공급하는 YORK® 냉동기는 폭넓은 산업 용도 등급의 냉동기들과 가스 터빈 입구 공기 냉각 시스템에 최적화 되어있으며 이는 귀사의 필요 조건을 충족할 수 있는 핵심 성능을 제공합니다.

## 전 세계 주요 발전소에 설치된 존슨컨트롤즈社의 산업용 냉동기

존슨컨트롤즈社의 수월원 냉동기는 20 년 이상 가스 터빈 입구 공기 냉각 (GTIAC) 용도에 사용되어 왔습니다. 이제 이들 제품은 아시아, 아프리카, 중동 및 미국에 걸쳐 발전소의 가스 터빈 성능을 최적화하는 데 필요한 냉동기 성능을 제공합니다.

## 지금 전문가에게 문의하세요.

존슨컨트롤즈社의 산업용 냉동기 전문가에게 여러분의 성공을 위한 환경을 만들 수 있도록 도움을 요청하십시오. 지금 문의하십시오.



존슨컨트롤즈社의 YD 냉동기는 태국 CCGT Cogen 발전소의 Navanakorn Electric Co. Ltd.의 GTIAC 요구 사항을 충족시키는 냉동 용량을 제공합니다.

가스 터빈 입구 공기 냉각



## Office Locations

### Australia (Melbourne)

Tel: +61 (3) 9751 5000  
Fax: +61 (3) 9755 7566

### China (Shanghai)

Tel: +86 (21) 6276 6509  
Fax: +86 (21) 6277 3543

### Hong Kong

Tel: +852 2590 0012  
Fax: +852 2516 5648

### India (Mumbai)

Tel: +91 (22) 6617 4107  
Fax: +91 (22) 6683 7002

### Indonesia

Tel: +62 (21) 5366 8500  
Fax: +61 (21) 5366 8300

### Japan

Tel: +81 (3) 5738 6100  
Fax: +81 (3) 5738 6298

### Korea

Tel: +822 554 5935  
Fax: +822 554 5739

### Macau

Tel: +853 2875 1820  
Fax: +853 2875 1825

### Malaysia (Kuala Lumpur)

Tel: +60 (3) 7628 4300  
Fax: +60 (3) 7874 1180

### New Zealand

Tel: +64 (9) 444 6434  
Fax: +64 (9) 444 2092

### Singapore

Tel: +65 6748 0202  
Fax: +65 6743 4420

### Thailand (Bangkok)

Tel: +66 (2) 717 1260-80  
Fax: +66 (2) 717 1325-8



Website: [bit.ly/JCI-GTIAC](https://bit.ly/JCI-GTIAC)  
Email: [BE-GTIAC@jci.com](mailto:BE-GTIAC@jci.com)

PUBL-8023(0916)