

ASIA LOW CARBON BUILDINGS TRANSITION
Life Cycle Assessment for Transitioning to a Low-Carbon Economy | PROJECT

៣.២ (ខ)

ប្រព័ន្ធ HVAC ៖ ការវាយតម្លៃ គុណផល

ខែកុម្ភៈ ឆ្នាំ២០២៦



Supported by:



Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Conservation and Nuclear Safety



based on a decision of the German Bundestag

អ្វីដែលអ្នកនឹងសិក្សា?

ប្រធានបទ

ល្បួងយល់អំពី
ប្រព័ន្ធបំណែ
នចំហារ

01

ល្បួងយល់អំពីការ
ជាកតិនីយថាមពល
លើ
ដំណើរការនិល័រនៅ
បន្តកដោយផ្នែក

02

ល្បួងយល់អំពីតម្លៃ
ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាព
ថាមពលតាមរ
ដូរកាល (SEER)

03

ការណែនាំអំពីកម្ម
វិធីសម្រាប់កំណត់
តម្លៃប្រសិទ្ធភាព
សម្រាប់និល័រប្រភេទ
បញ្ចុះកម្ដៅដោយ
ទឹក ម៉ាស៊ីនបូមទឹក
និងកងារ

04

ល្បួងយល់អំពីការ
គណនាតម្លៃគុណ
ផលរបស់និល័រ

05

ឧទាហរណ៍
ករណីសិក្សា

06

សីតករធម្មជាតិ និងសីតករ
កែច្នៃ និងបញ្ហាប្រឈម
ពាក់ព័ន្ធនានាសម្រាប់ការ
ប្តូរផ្លាស់សីតករដែលមាន
ស្រាប់

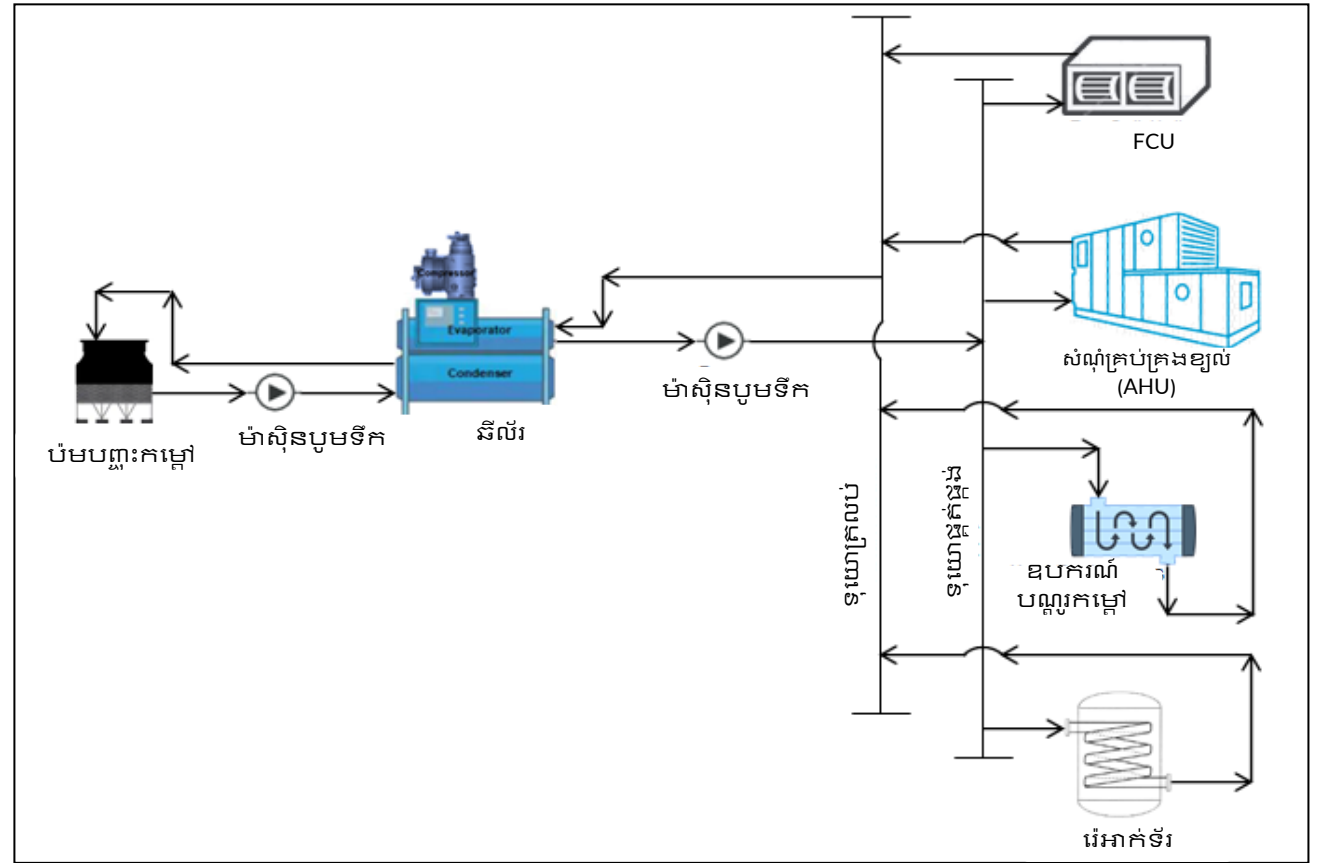
07



នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក

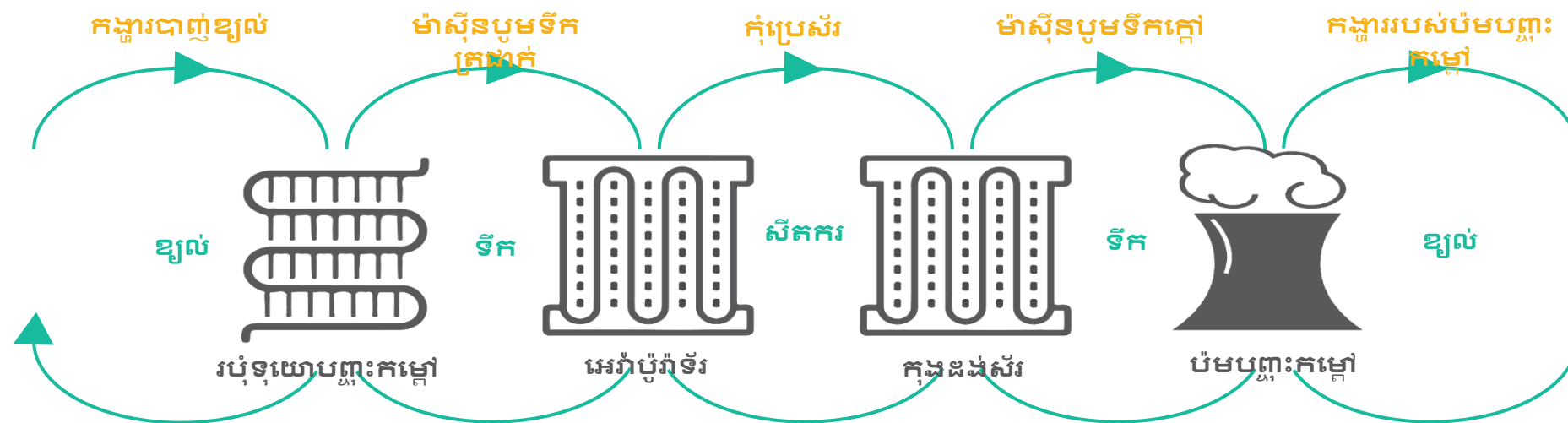
ប្រព័ន្ធនីតិវិធីកណ្តាលទូទៅ

- នីតិវិធីនៅទីតាំងកណ្តាលប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក ត្រូវបានប្រើប្រាស់ទាំងនៅក្នុងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ និងប្រព័ន្ធផ្តល់ភាពត្រជាក់សម្រាប់ឧស្សាហកម្ម។ រូបខាងស្តាំបានបង្ហាញពីប្រព័ន្ធទូទៅមួយដែលរួមមាន៖ នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់(AHU) FCU ឧបករណ៍បណ្តុះកម្ដៅ វេអាក់ទី បំបាត់បញ្ជុះកម្ដៅ និងម៉ាស៊ីនបូមទឹកផ្សេងៗ។
- ជាទូទៅ នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក គឺជានីតិវិធីប្រភេទបំណែនចំហាយនៃសីតករដែលអាចបំណែនបាន និងដំណើរការដោយម៉ូទ័រអគ្គិសនី។
- សម្រាប់នៅតាមតំបន់ដែលមានកម្ដៅបំភាយចោលច្រើន ឬមូលដ្ឋានមានតម្លៃថោកគេអាចប្រើប្រាស់នីតិវិធីប្រភេទស្រូបកម្ដៅពីទឹកក្តៅ ឬចំហាយ ជំនួសវិញ។
- ក្នុងម៉ូឌុលនេះពិភាក្សាអំពីគោលការណ៍ដំណើរការរបស់នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅដោយទឹក វិធីសាស្ត្រក្នុងការវាយតម្លៃគុណផលរបស់វា ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ ព្រមទាំងឱកាសសន្សំសំចៃមូលដ្ឋានពីប្រព័ន្ធ HVAC។



ការផ្តល់ភាពត្រជាក់ក្នុងអគារ

ល្វេងយល់អំពីដំណើរការនៃការបញ្ជូនកម្ដៅរបស់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់



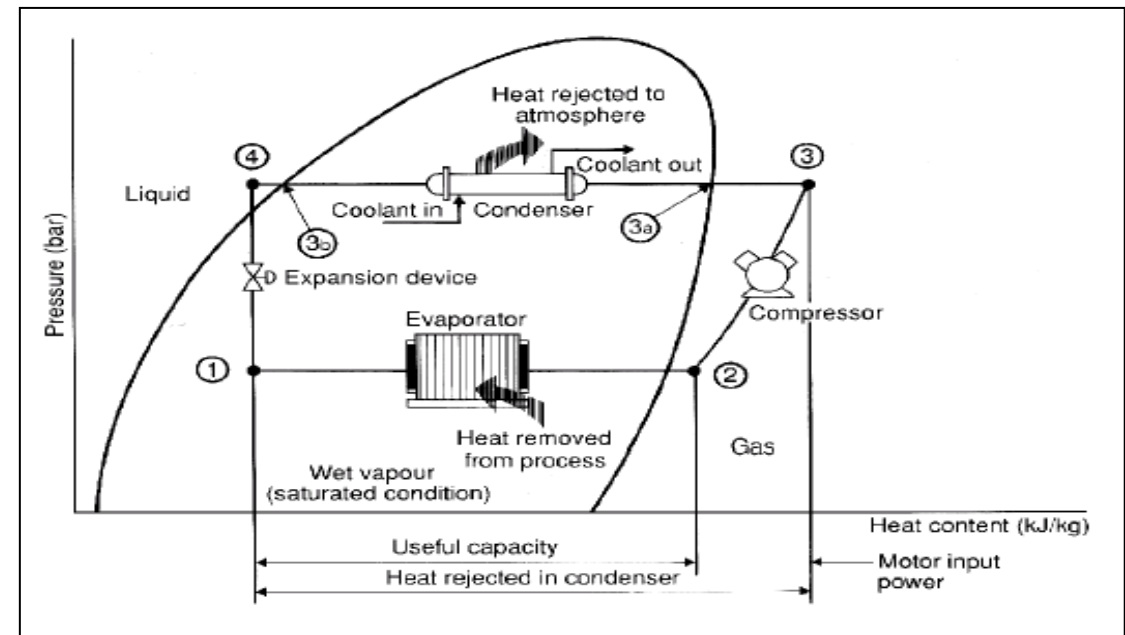
រូបខាងលើបង្ហាញពីដំណើរការនៃការបញ្ជូនកម្ដៅនៃប្រព័ន្ធនីលរូបភេទបំណែនចំហាយដែលបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក ការបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពខ្យល់ដោយទឹកត្រជាក់ ការបញ្ជូនសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ដោយការរំហូតជាចំហាយនៃសីតករ(ក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ)សីតករដែលពុះភាយជាចំហាយ ត្រូវបានបំណែនដោយកុំប្រេស័រ ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាពរបស់វាឱ្យខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស ការបំភាយកម្ដៅទៅកាន់ទឹកបញ្ចុះកម្ដៅបង្កើតជាកំណើសនៃសីតករនៅក្នុងកុងដង់ស័រដែលបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក និងចុងក្រោយការបំភាយកម្ដៅចោលទៅបរិយាកាសនៅក្នុងបំបែកកម្ដៅ។

ប្រព័ន្ធទាំងនេះត្រូវបានរចនាឡើងដោយមិនប្រើទឹកត្រជាក់ និងទឹកបញ្ចុះកម្ដៅផងដែរ ដោយខ្យល់ត្រូវបានបញ្ចុះត្រជាក់នៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ(ហៅម្យ៉ាងទៀតថាប្រព័ន្ធបញ្ចុះកម្ដៅដោយផ្ទាល់ 'DX') ហើយកម្ដៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងបរិយាកាសតាមរយៈកុងដង់ស័រដែលត្រូវបានបញ្ចុះកម្ដៅដោយខ្យល់។ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើប្រាស់ទូទៅ និងប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ខ្នាតតូច ជាធម្មតាប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធ DX ជាមួយនឹងកុងដង់ស័រដែលបញ្ចុះកម្ដៅដោយខ្យល់។

ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

ល្បឿនយល់អំពីទ្រឹស្តីធាតុ

- ជាលក្ខណៈធម្មជាតិ កម្ដៅមានលំហូរពីសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ទៅសីតុណ្ហភាពទាប ប៉ុន្តែក្នុងដំណើរការផ្តល់ភាពត្រជាក់ដែលប្រើសារធាតុធ្វើឱ្យត្រជាក់ កម្ដៅត្រូវបានផ្ទេរពីសីតុណ្ហភាពទាប ទៅបរិយាកាសនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។ តាមច្បាប់ទី២ទ្រឹស្តីធាតុបានចែងថា កម្មនុត្រូវតែបានបំពេញនៅពេលដែលមានការផ្ទេរកម្ដៅពីសីតុណ្ហភាពទាបមួយទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។
- ក្នុងប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ កម្មនុត្រូវបានបំពេញក្នុងកុងដងស័រ។ រូបភាពខាងស្តាំបង្ហាញពី ដំណើរការបំណែនចំហាយ លើដ្យាក្រាមសម្ពាធនិងអង់តាល់។
- នៅក្នុងដំណាក់កាល (1 - 2) សីតករពុះភាយនៅក្នុងអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រនៅសីតុណ្ហភាពទាប & សម្ពាធទាប ដើម្បីបញ្ជុះកម្ដៅទឹក ឬខ្យល់។ នៅដំណាក់កាល (2 - 3) សីតករដែលមានសភាពជាចំហាយត្រូវបានបំណែនដើម្បីបង្កើនសម្ពាធនិងសីតុណ្ហភាពរបស់វាខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស។ នៅដំណាក់កាល (3 - 4) កម្ដៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅបរិយាកាស នៅក្នុងកុងដងស័រដែលបញ្ជុះកម្ដៅដោយប្រើខ្យល់ ឬទឹក ដែលបណ្តាលឱ្យកើតកំណើននៃសីតករ ឬរូសភាពទៅជារាវនៅសម្ពាធខ្ពស់ និងសីតុណ្ហភាពទាប។ ហើយវាបន្តប្តូរចេញពីកុងដងស័រត្រឡប់ទៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ នៅសម្ពាធទាប ធ្វើឱ្យមានការពុះភាយជាចំហាយ ដែលបានផ្តល់ភាពត្រជាក់។ ដំណើរការនេះកើតឡើងដដែលៗជារៀងរាល់ថ្ងៃ។

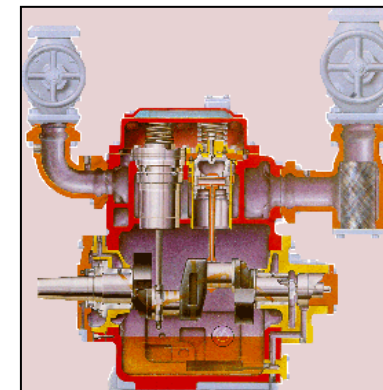


ដ្យាក្រាម សម្ពាធ -អង់តាល់

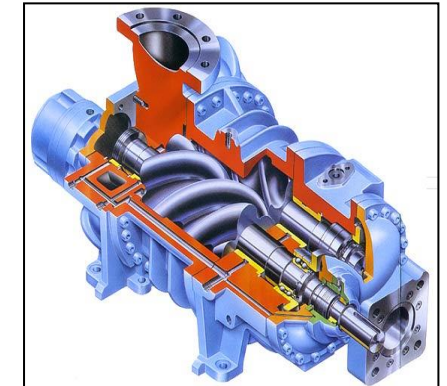
ប្រព័ន្ធបំណែនចំហាយ

កុំប្រេស័រ

- ប្រភេទកុំប្រេស័រសំខាន់ៗដែលប្រើប្រាស់ក្នុងឧស្សាហកម្មសីតកម្ម និងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ក្នុងអគាររួមមាន កុំប្រេស័រចលនាទៅមក (reciprocating compressor) កុំប្រេស័រ ប្រភេទវីស (screw compressor) កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត (centrifugal compressor) និង កុំប្រេស័ររាងគូទខ្នង (scroll compressor)។ កុំប្រេស័រទាំងអស់ជាប្រភេទបំណែន បង្កមមាឌ (positive displacement) លើកលែងតែកុំប្រេស័រចាកផ្ចិតប៉ុណ្ណោះ។
- កុំប្រេស័រចលនាទៅមក មានសមត្ថភាពពីខ្នាតតូចដល់ខ្នាតធំ ។ នៅក្នុងប្រព័ន្ធ សីតកម្មដែលមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 0.5 TR ដល់ប្រមាណជា 250 TR សម្រាប់ ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រប្រភេទវីស មានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំ 150 TR ដល់ 1200 TR សម្រាប់ ម៉ាស៊ីនមួយ។
- កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត ជាទូទៅមានសមត្ថភាពទំហំលើសពី 150 TR ។
- កុំប្រេស័ររាងគូទខ្នង ជាទូទៅមានសមត្ថភាពចាប់ពីទំហំតូចបំផុតរហូតដល់ទំហំ 30 TR នៅក្នុងប្រព័ន្ធសីតកម្ម ។
- សមត្ថភាពម៉ាស៊ីនសីតកម្មមួយអាចបង្កើនឡើងបានដោយការប្រើកុំប្រេស័រច្រើន ក្នុងម៉ាស៊ីនតែមួយ។



Reciprocating Compressor



Screw Compressor



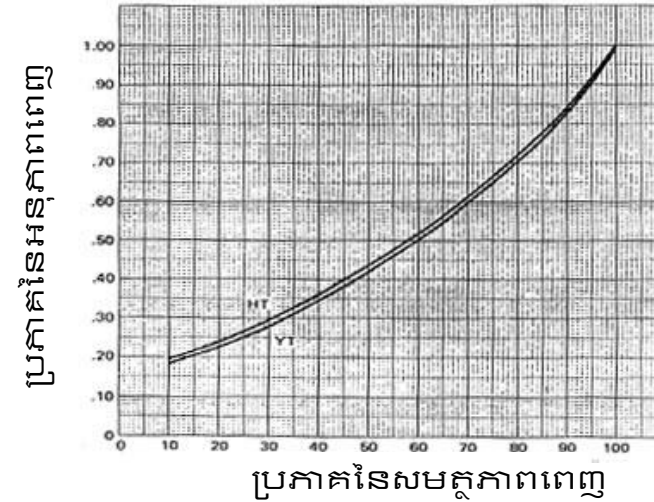
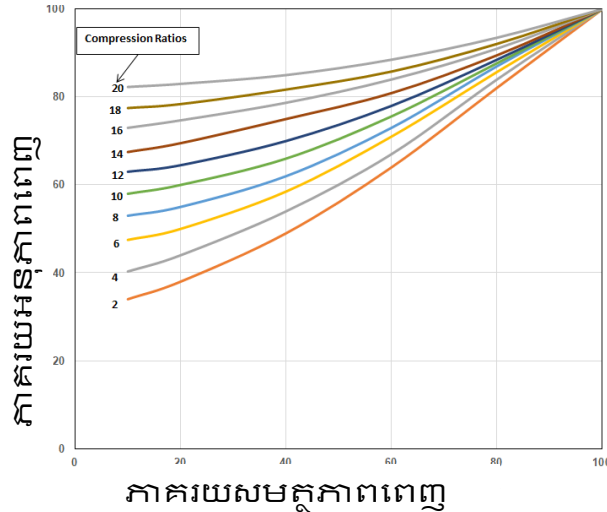
Scroll Compressor



Centrifugal Compressor

កុំប្រេស័រ

ការបញ្ជាសមត្ថភាព



កុំប្រេស័រប្រភេទវិសៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយរ៉ាល់រ៉ាត (sliding valve)

កុំប្រេស័រចាកផ្ចិតៈ ការគ្រងគ្រងសមត្ថភាពជាមួយស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប (Inlet Guide Vane)

- ជាទូទៅ គេបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រប្រភេទវិសៈដោយការបញ្ជារលើរ៉ាល់រ៉ាត ដូចជានៅពេលមានបន្តកម្រិតពេញ ឬពេលដែលមានបរិមាណខ្លះនៃសីតករក្នុងសភាពជាចំហាយដែលត្រូវបានបំណែន ត្រូវបានប្រាលត្រលប់ទៅក្នុងកុំប្រេស័រវិញ។ ប៉ុន្តែវាជាវិធីសាស្ត្របញ្ជាគ្មានប្រសិទ្ធភាព ព្រោះថាបរិមាណមាតិកាពេញប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រមិនបានថយចុះសមាមាត្រទៅនឹងការទម្លាក់សមត្ថភាពរបស់វាឡើយ។
- ការបញ្ជាសមត្ថភាពនៃកុំប្រេស័រចាកផ្ចិត ជាទូទៅតាមរយៈស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប ដែលក្នុងនោះលំហូរនៃសីតករ ធ្លាក់ចុះនៅមុខប៊ីតដោយមានការលៃមុំរបស់ ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប ។ នេះជាការវិធីសាស្ត្របញ្ជាសមត្ថភាពដែលមានប្រសិទ្ធភាពនៅចន្លោះសមត្ថភាពពី ៧០% - ១០០%។
- តាមទ្រឹស្តី កំណើនក្នុងការប្រើប្រាស់អាណុភាពជាក់លាក់ក្នុងមួយឯកតាតោនត្រដាក់ (kW/TR) នៃកុំប្រេស័រ អាចមិនមានទៅវិញ ដោយការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនតាមរយៈការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធនៅ ក្នុងដងស័រ និង អេរ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ។
- កុំប្រេស័ររាងតូចខ្លះទូទៅមិនមានយន្តការបញ្ជាសមត្ថភាពទេ ប៉ុន្តែវាអាចគ្រប់គ្រងដោយកុងតាក់បិទ ឬបើកតែម្តង។

• ឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿននៃកុំប្រេស័រគឺជាវិធីសាស្ត្រដែលមានភាពប្រសើរជាងគេក្នុងការបញ្ជាសមត្ថភាពកុំប្រេស័រគ្រប់ប្រភេទទាំងអស់ ដូចជាបេតុណ្ហគុណផលរបស់វិលីយ៉ែ មានភាពប្រសើរឡើង នៅពេលដែលវាមានល្បឿនបើក។



សីតកម្ម

ប្រសិទ្ធភាពថាមពល៖ ការកំណត់គុណផល

រង្វាល់បរិមាណអនុភាពសីតកម្ម

$$\begin{aligned}
 1 \text{ តោននៃធាតុត្រជាក់ (TR)} &= 3023 \text{ kcal/h} \\
 &= 3.51 \text{ kW}_{\text{thermal}} \\
 &= 12000 \text{ Btu/h}
 \end{aligned}$$

$$\text{មេគុណគុណផល COP} = \frac{\text{អនុភាពសីតកម្ម}}{\text{កម្មន្តបំពេញ}}$$

$$\text{ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល EER} = \frac{\text{អនុភាពសីតកម្ម(Btu/hr)}}{\text{កម្មន្តបំពេញ (Watts)}}$$

$$\text{អនុភាពប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ SEC} = \frac{\text{ថាមពលប្រើប្រាស់ (kW)}}{\text{អនុភាពសីតកម្ម(TR)}}$$

ឧទាហរណ៍នៃការគណនា

$$\begin{aligned}
 \text{សមត្ថភាពសីតកម្ម} &= 50 \text{ តោននៃធាតុត្រជាក់ ឬអាច} \\
 &\text{និយាយថា} \\
 &= 175.5 \text{ kW}_{\text{thermal}} \\
 &= 600,000 \text{ Btu/h}
 \end{aligned}$$

ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយកុំប្រេស័រ = 40 kW នាំឱ្យ

$$\text{COP} = \frac{175.5}{40} = 4.39$$

$$\text{EER} = \frac{600,000}{(40 \times 1000)} = 15$$

$$\text{SEC} = \frac{40}{50} = 0.80 \text{ kW/TR}$$



សីតកម្ម

តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) សម្រាប់គណនាគុណផលរបស់នីល័រកំឡុងពេលដំណើរនៅបន្តកដោយផ្នែក

- ជាទូទៅកុំប្រើសម្រាប់ដំណើរការដោយពេញបន្តក ជាប់រហូតណាស់ ដូចនេះហើយតម្លៃបន្តកម្រិតដែលហៅថា (IPLV)ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីគណនាតម្លៃគុណផលរបស់វានៅចន្លោះពេលដែលវាដំណើរការនៅបន្តកដោយផ្នែក។ តម្លៃបន្តកម្រិតគឺជាតម្លៃលេខតែមួយដែលរួមបញ្ចូលកម្រិតតម្លៃប្រសិទ្ធភាពដែលត្រូវបានវាស់នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌបន្តកផ្សេងៗគ្នាចំនួនបួនគឺ ១០០% ៧៥% ៥០% និង ២៥% ។
- សម្រាប់មេគុណតម្លៃគុណផល (COP) និង ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល (EER)៖

$$IPLV = 0.01A + 0.42B + 0.45C + 0.12D$$
- សម្រាប់អានុភាពប្រើប្រាស់ជាក់លាក់ (kW/ton)៖

$$IPLV = 1 / (0.01/A + 0.42/B + 0.45/C + 0.12/D)$$
- A គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលគិតជា kW/ton នៅ 100%(សន្ទត់យក 1% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 B គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 75% (សន្ទត់យក 42% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 C គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 50%(សន្ទត់យក 45% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 D គឺជាមេគុណតម្លៃគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល គិតជា kW/ton នៅ 25%(សន្ទត់យក 12% នៃរយៈពេលដំណើរការ)
 តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) អាចប្រសើរជាងតម្លៃមេគុណគុណផល ឬផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពល និង kW/ton អាស្រ័យទៅតាមការប៉ះប៉ូវនូវការធ្លាក់ចុះនៃប្រសិទ្ធភាពកំឡុងពេលដំណើរការកុំប្រើនៅបន្តកដោយផ្នែក តាមរយៈការប្រែប្រួលផលធៀបបំណែនសម្រាប់ការបង្កើនប្រសិទ្ធភាពនៃការបណ្តុះបណ្តាលនៅអេវ៉ាប៉ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ។
- តម្លៃបន្តកម្រិត (IPLV) មានប្រយោជន៍សម្រាប់ធ្វើការប្រៀបធៀបនីល័រ អំឡុងពេលធ្វើការជ្រើសរើសនីល័រថ្មី ដោយការសន្ទត់នូវប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការស្តង់ដារ។ ប៉ុន្តែតម្លៃបន្តកម្រិត មិនអាចប្រើជាសូចនាករគោលអនុវត្តន៍ល្អបំផុតសម្រាប់ដំណើរការនីល័របានទេ ដោយហេតុថាវាមានកម្រិតល្អៗខ្លះនៃប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការ និងលក្ខខណ្ឌបរិយាកាស។

ឯកសារយោង: ដកស្រង់ពី Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute, AHRI Standard 550



ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវ (SEER)

ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវ

កាលបរិច្ឆេទអាកាសធាតុនៃប្រទេសឥណ្ឌា : សីតុណ្ហភាពខាងក្រៅ ផ្អែកលើរបាយ Bin

សីតុណ្ហភាព °C	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	Total
ម៉ោងប្រចាំឆ្នាំជាមធ្យម	527	590	639	660	603	543	451	377	309	240	196	165	130	101	79	59	44	31	20	10	5774
ប្រភាគ	9.1	10.2	11.1	11.4	10.4	9.4	7.8	6.5	5.4	4.2	3.4	2.9	2.3	1.7	1.4	1.0	0.8	0.5	0.3	0.2	100
ម៉ោង តាមរបាយ Bin	146	163	177	183	167	150	125	104	86	67	54	46	36	28	22	16	12	9	6	3	1600

ចំណាំ: ទិន្នន័យអាកាសធាតុជាតិ ផ្អែកលើតំរូវអាកាសធាតុ នៃ 54 ទីក្រុងក្នុងប្រទេសឥណ្ឌា
ប្រភព: The Indian Weather Data Handbook, 2014.

SEER គឺជាផលធៀបនៃបរិមាណកម្ដៅសរុបប្រចាំឆ្នាំដែលម៉ាស៊ីនត្រជាក់អាចដកចេញពីខ្យល់ខាងក្នុងអគារនៅពេលដំណើរការសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅសកម្ម ទៅនឹងបរិមាណថាមពលប្រើប្រាស់សរុបរបស់ម៉ាស៊ីនក្នុងរយៈពេលនោះដូចគ្នា។ SEER បង្ហាញពីប្រសិទ្ធភាពរបស់ធុរិយ មានភាពជាក់ស្ដែងជាង EER នៅដំណើរការពេញបន្តក។

វិធីសាស្ត្រនៃការវាយតម្លៃរបស់ឥណ្ឌា SEER (ISEER) គឺផ្អែកលើម៉ោងតាម របាយ Bin នៃតំបន់ធាតុអាកាសរបស់ប្រទេស ចន្លោះសីតុណ្ហភាពតាមរបាយ Bin ពី 24 - 43°C និង 1600 ម៉ោងដំណើរការនៃសីតុណ្ហភាពក្នុងមួយឆ្នាំ។



ផលធៀបនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (IDIAN SEER)

ផលធៀបប្រសិទ្ធភាពថាមពលតាមរដូវរបស់ឥណ្ឌា (ISEER) សម្រាប់វាយតម្លៃចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយសម្រាប់នីល័រ

កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ សម្រាប់នីល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក (សុពលភាពពី ទី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

kW នៃសីតកម្ម	ISEER				
	ផ្កាយ1	ផ្កាយ2	ផ្កាយ3	ផ្កាយ4	ផ្កាយ5
<260	4.80	5.20	5.60	6.10	6.60
>=260 & <530	5.00	5.60	6.20	6.80	7.40
>=530 & <1050	5.50	6.10	6.70	7.40	8.20
>=1050 & <1580	5.80	6.50	7.20	7.90	8.70
>=1580	6.00	6.70	7.40	8.20	9.00

កម្រិតចំណាត់ថ្នាក់ផ្កាយ សម្រាប់នីល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយខ្យល់ (សុពលភាពពី ទី 1 មករា 2024 ដល់ 31 ធ្នូ 2025)

kW នៃសីតកម្ម	ISEER				
	ផ្កាយ1	ផ្កាយ2	ផ្កាយ3	ផ្កាយ4	ផ្កាយ5
<260	3.00	3.30	3.60	4.00	4.40
>=260	3.10	3.50	3.90	4.30	4.70

- ដើម្បីទទួលបានតម្លៃ SEER កាន់តែខ្ពស់ គេអាចកែលម្អប្រសិទ្ធភាពនៃការផ្ទេរកម្ដៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រដោយពង្រីកផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅឱ្យធំជាងមុនដែលវាជួយធ្វើឱ្យផលធៀបបំណែនទាបនៅក្នុងកុំប្រេស័រ។
- តម្លៃ SEER មានប្រយោជន៍ក្នុងការប្រៀបធៀបក្នុងការជ្រើសរើសនីល័រថ្មី។
- តម្លៃ SEER មានដែនកំណត់ក្នុងការប្រើប្រាស់សម្រាប់វាយតម្លៃជាក់ស្តែងទៅលើគុណផលរបស់នីល័រ ដោយសារមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅក្នុងប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់នីល័រ។

[ប្រភព៖ Gazette Of India CG-DL-E-19092023-248822 (Extraordinary) PART II—section 3—sub-section (ii) No. 3924] New Delhi, Monday, September 18, 2023

ប្រសិទ្ធភាពនៃឧបករណ៍

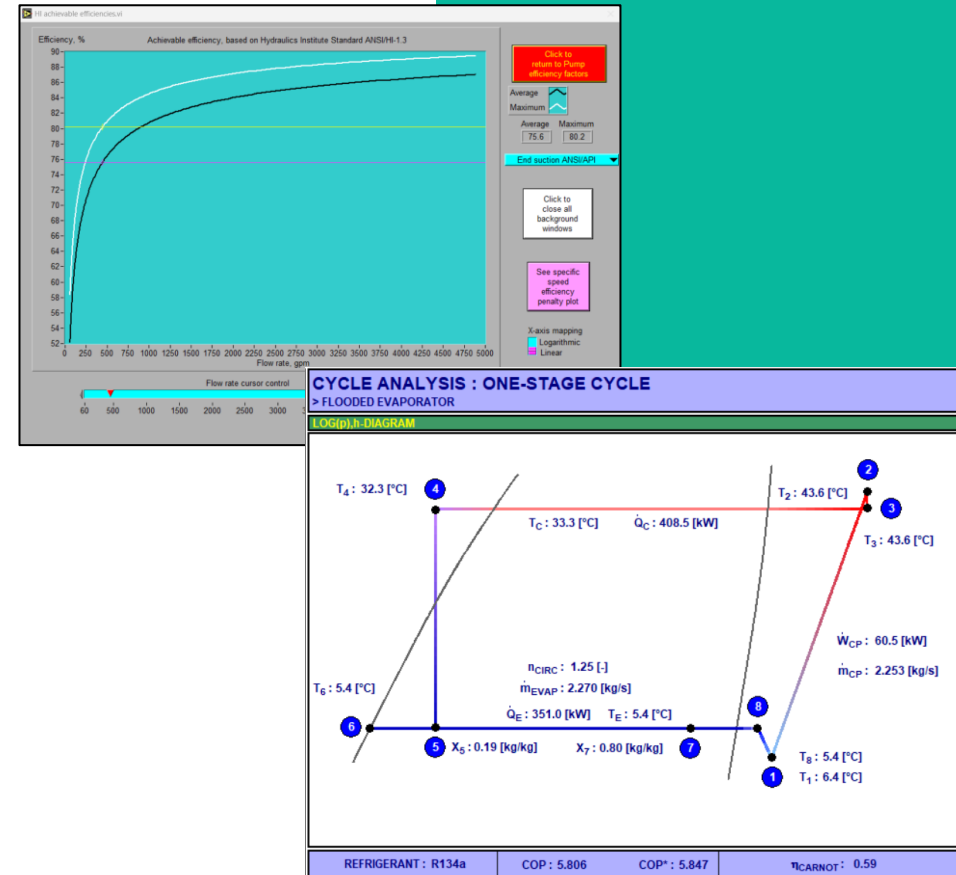
កញ្ចប់កម្មវិធីដែលអាចជួយដល់ការឈ្នះយល់ទៅលើប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបានរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារ

- អ្នកគ្រប់គ្រងអគារ និងវិស្វករ ជាញឹកញយមិនទាន់មានការយល់ដឹងគ្រប់គ្រាន់នៅឡើយទេ អំពីកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចបានទៅលើឧបករណ៍ដែលប្រើប្រាស់ថាមពលច្រើនផ្សេងៗ ដូចជាម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម។ ជាធម្មតាការសម្រេចចិត្តត្រូវបានធ្វើឡើង ដោយផ្អែកលើវិធានជាទម្លាប់ ដែលអាចមិនមែនជាដំណោះស្រាយដ៏ល្អបំផុតទេ យ៉ាងណាក៏ជាញឹកញយ ពួកគេពឹងផ្អែកលើការណែនាំរបស់អ្នកលក់ឧបករណ៍ ដែលអាចឬមិនអាចមានភាពប្រសើរបំផុតនោះទេ។

- វិស្វករអគារគួរតែយល់ដឹងអំពីការប្រើប្រាស់កម្មវិធីសាមញ្ញៗមួយចំនួន ដែលទាក់ទងនឹងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក និងកង្ហារជាដើម ដើម្បីជាជំនួយដល់ការយល់ដឹងទៅលើកម្រិតប្រសិទ្ធភាពថាមពលដែលអាចសម្រេចទៅបាន សម្រាប់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការ

ពាក់ព័ន្ធមួយចំនួនរបស់ឧបករណ៍ ដូចជាកម្មវិធីដែលគិតគិតថ្លៃដូចជា៖

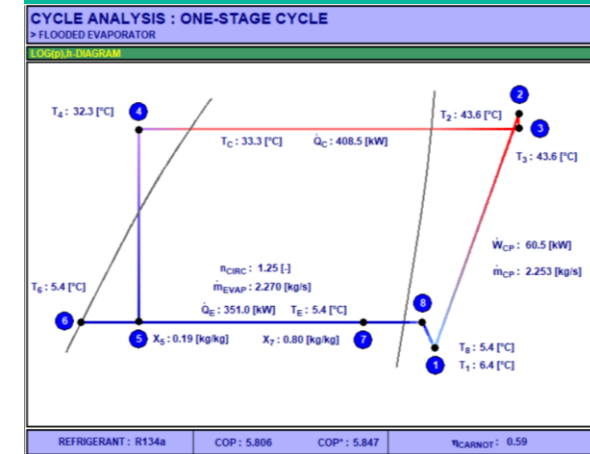
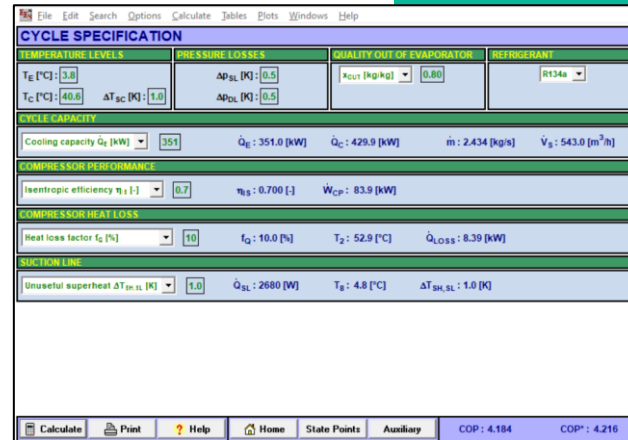
- “Coolpak” សម្រាប់នីល័រ (ពីសកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសដាណឺម៉ាក)
- “PSAT” សម្រាប់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)
- “FSAT” សម្រាប់កង្ហារ (ពីនាយកដ្ឋានថាមពល សហរដ្ឋអាមេរិក)



កម្មវិធី COOLPACK

ជាកម្មវិធីសម្រាប់ឈ្នះយល់ប្រសិទ្ធភាពរបស់នីលំដែលអាចទទួលបាន

- Coolpack គឺជាកម្មវិធីដែលអាចទាញយកបានដោយសេរីពីសាកលវិទ្យាល័យបច្ចេកទេសនៃប្រទេសដាលីម៉ាក ដែលមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការយល់ដឹងអំពី COP ដែលអាចសម្រេចបានសម្រាប់នីលំ (សីតករប្រភេទផ្សេងគ្នា)។
- ទិន្នន័យដែលត្រូវបញ្ចូលមានដូចជា ប្រភេទសីតករ សីតុណ្ហភាពរំហួត និងសីតុណ្ហភាពកំណត់ និងប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ។
- ក្នុងករណីមិនមានឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើការវាស់វែងលើសីតុណ្ហភាពនៃ សីតករ ដូចនេះ សីតុណ្ហភាពឆ្លុះនៃសីតករដែលអាស្រ័យទៅលើសម្ពាធបីត និងសម្ពាធបញ្ចេញនៃកុំប្រេស័រអាចត្រូវបានគេប្រើដើម្បីឈានដល់ការប៉ាន់ប្រមាណដោយសមហេតុផល។ ប្រសិទ្ធភាពអ៊ីសង់ត្រូពិចនៃកុំប្រេស័រ នៃនីលំដែលបញ្ជាក់កម្ដៅដោយទឹក អាចសន្មត់បានថាមានប្រហែលជា ៧០% ដើម្បីងាយដល់ការប៉ាន់ស្មាននៃតម្លៃមេគុណគុណផល (COP) ។
- កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍សម្រាប់ការវាយតម្លៃគម្លាតនៃប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់នីលំដែលដំណើរការនៅលក្ខខណ្ឌជាក់ស្ដែង និងលក្ខខណ្ឌអនុវត្តល្អ។ កាលណាប្រសិទ្ធភាពថាមពលមានគម្លាតខុសគ្នាធំ វានឹងប្រាប់ពីមូលហេតុដែលធ្វើឲ្យវាចាកឆ្ងាយពីការអនុវត្តល្អ ដែលទាមទារឲ្យមានការត្រួតពិនិត្យតាមដាន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត ការប្រៀបធៀបជាមួយប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការល្អនឹងផ្តល់តម្រូវបន្ថែមទៀតសម្រាប់ការកែលម្អ។





និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹក

ករណីសិក្សា : ការធ្វើឲ្យប្រសើរនូវមេគុណគុណផល (COP) នៅបន្តកដោយផ្អែករបស់និល័រប្រប្រួលល្បឿន

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ឌីក្រ	ល្បឿនថេរ	ល្បឿនប្រែប្រួល
សីតុណ្ហភាព		R-134a	R-134a
សមត្ថភាពដំណើរការរបស់និល័រ	TR	152	130
បន្តកសីតុណ្ហភាព % នៃសមត្ថភាពដំណើរការ	%	86%	60%
ល្បឿនដំណើរការ	%	100%	
សីតុណ្ហភាពប៊ីតនៃសីតុណ្ហភាព (នៅក្នុប្រេស័រ)	°C	4.00	3.50
សីតុណ្ហភាពផ្នែកកំណើសរបស់សីតុណ្ហភាព	°C	40.6	27.36
ផលធៀបបំណែន		4.81	2.28
ថាមពលប្រើប្រាស់របស់កុំប្រេស័រ (ថាមពលចូលម៉ូទ័រ)	kW	110.00	53.10
ប្រសិទ្ធភាពរបស់ម៉ូទ័រ (ជាមួយ VFD)	%	95.0%	90.2%
អនុភាពភ្លោម៉ូទ័រ	kW	104.50	47.89
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចូល	°C	8.90	9.00
សីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ចេញ	°C	5.90	5.40
បន្តកអវាប្យូរ៉ាទ័រដែលបានស្មាន	TR	131.00	77.41
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្ដៅចូល	°C	27.90	23.80
សីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ចុះកម្ដៅចេញ	°C	31.80	27.10
ថាមពលប្រើប្រាស់ជាក់ស្ដែង (នៅភ្លោម៉ូទ័រ)	kW/TR	0.798	0.619
មេគុណគុណផល (COP)		4.40	5.67

- ការវាស់វែងនៅនឹងកន្លែងសម្រាប់សវនកម្មថាមពលនៃនិល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ និងល្បឿនប្រែប្រួល និល័រទាំងពីរប្រើសីតុណ្ហភាព R-134a ត្រូវបានលើកមកពិភាក្សា។
- និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនថេរ ដែលមានសមត្ថភាព 152 TR ដំណើរការពេញបន្តកជាមួយនឹងបន្តកនៃភាពត្រជាក់ 131 TR (ស្មើនឹង 86% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតុណ្ហភាព) មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ 0.798 kW/TR និង COP មានតម្លៃ 4.40 ដែលសមហេតុផលសម្រាប់សីតុណ្ហភាព R-134a តាមរយៈប៉ារ៉ាម៉ែត្រប្រតិបត្តិការដែលបានសង្កេត។ កម្មវិធី Coolpack បានព្យាករណ៍ថា COP មានតម្លៃ 4.216 នៅសមត្ថភាព 100% ។
- និល័រប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកប្រើម៉ូទ័រល្បឿនប្រែប្រួល ដែលមានសមត្ថភាព 130 TR ដែលដំណើរការក្នុងល្បឿន 100% ជាមួយនឹងបន្តកសីតុណ្ហភាព 77.41 TR (ស្មើនឹង 60% នៃសមត្ថភាពដំណើរការសីតុណ្ហភាព) មានការប្រើប្រាស់ថាមពលជាក់លាក់ 0.619 kW/TR និង COP មានតម្លៃ 5.51 ដែលមានតម្លៃប្រហែល 20% ទាបជាងតម្លៃ COP រំពឹងទុកនៅសមត្ថភាពសីតុណ្ហភាព 100% ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India



នីតិវិធីប្រភេទបញ្ជៈកម្ដៅដោយទឹក

ឱកាសសន្យាសំចៃថាមពល

- ដើម្បីបើកដំណើរការប្រព័ន្ធសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធនៃសីតុណ្ហភាព ត្រូវមានការកំណត់សីតុណ្ហភាព និងកំរិតសំណើមអោយបានល្អតាមរយៈការគ្រប់គ្រងតាមស្ថានភាពជាក់ស្ដែង និងលំហូរខ្យល់ AHU (ដោយប្រើឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនប្រើប្រាស់ VFD)។
- ធានាផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅនៃអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រគ្រប់គ្រាន់ស្របតាមការរចនា ជាមួយនឹងលំហូរទឹកប្រសើរបំផុត ដើម្បីបង្កើនមេគុណគុណផល (COP) ។
- ថែទាំសម្អាតផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅកុងដង់ស័រដោយប្រព័ន្ធសម្អាតដោយស្វ័យប្រវត្តិក្នុងពេលដំណើរការ។
- ការបាត់បង់ថាមពលដោយសារតែវិធីសាស្ត្របញ្ជៈកំណត់សមត្ថភាពដូចជាការមិនដំណើរការស៊ីឡាំងណាមួយក្នុងកុំប្រេស័រចលនាទៅមក។ វាលំហូរនៅក្នុងកុំប្រេស័រប្រភេទវិស និង ស្លាបចាក់ប៊ីតស្រូប (IGVs) របស់កុំប្រេស័រចាកផ្ចិត អាចមានការប្រែប្រួលខ្លាំងនៅពេលមានបន្តកទាប។ ការកែលម្អឧបករណ៍ប្រែប្រួលល្បឿនសម្រាប់ការបញ្ជៈកំណត់សមត្ថភាព ពេលមិនមានការលៃតម្រូវមេគុណគុណផលរបស់នីតិវិធីមានភាពប្រសើរឡើងពេលដំណើរការនៅល្បឿនយឺតដោយសារតែប្រសិទ្ធភាពការបណ្តូរកម្ដៅនៅក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រកើនឡើងតាមរយៈការបណ្តូរកម្ដៅពេញផ្ទៃបណ្តូរកម្ដៅ (រចនាសម្រាប់សមត្ថភាពនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជៈកម្ដៅដោយទឹក 100%) នៅពេលកបន្តកដោយផ្នែក។
- ប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកត្រូវតាមទំហំតម្រូវការ មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងរក្សាលំហូរទឹកនៅអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ អោយបានល្អ។
- ធានាថាសីតុណ្ហភាពទឹកបញ្ជៈកម្ដៅរក្សាបានតាមតម្លៃពេលរចនា ឬទាបជាង ក្នុងអំឡុងពេលអាកាសធាតុសើម ទៅនឹងសីតុណ្ហភាពកណ្តុកសើម មានតម្លៃកៀកនឹងតម្លៃរចនានៃបំបែកបញ្ជៈកម្ដៅ ដោយថែទាំបំបែកបញ្ជៈកម្ដៅ និងប្រព័ន្ធបូមទឹក។

មូលហេតុមួយចំនួនដែលធ្វើអោយធ្លាក់គុណផលនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជៈកម្ដៅដោយទឹក

១. ការគ្រប់គ្រងសីតុណ្ហភាពទឹកគ្រជាក់មិនបានល្អ

២. អូសបន្លាយប្រតិបត្តិការនីតិវិធីប្រភេទបញ្ជៈកម្ដៅដោយទឹកនៅបន្តកដោយផ្នែក យូរពេក

៣. លំហូរទឹកគ្រជាក់ និង/ឬទឹកបញ្ជៈកម្ដៅមិនគ្រប់គ្រាន់

៤. ខូចអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងកុងដង់ស័រ

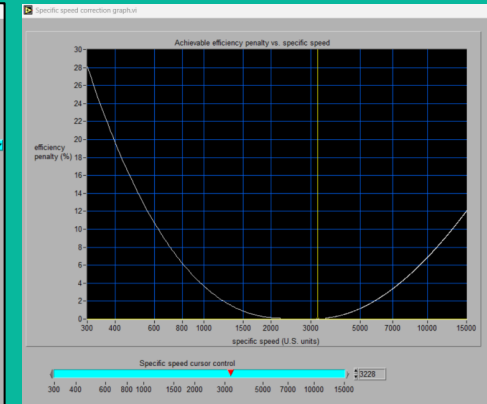
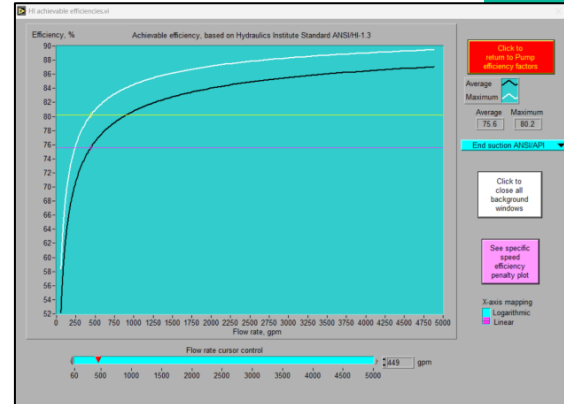
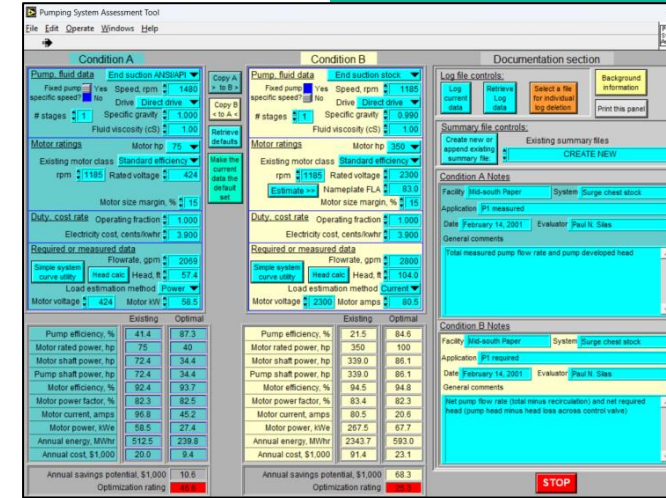
៥. បំបែកបញ្ជៈកម្ដៅ / កុងដង់ស័រប្រភេទបញ្ជៈកម្ដៅដោយខ្យល់មានគុណផលមិនល្អ

៦. ផ្ទៃផ្ទេរកម្ដៅក្នុង អេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ / កុងដង់ស័រ មិនគ្រប់គ្រាន់

កម្មវិធី PSAT & FSAT

កម្មវិធីសម្រាប់ការយល់ដឹងពីប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាននៅបារ៉ាម៉ែត្រ

- **ប្រតិបត្តិការ PSAT និង FSAT** គឺជាកម្មវិធីដែលដាក់អោយទាញយកដោយសេរីតាមរយៈនាយកដ្ឋានថាមពល (DOE) សហរដ្ឋអាមេរិក.
- PSAT ប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពប្រតិបត្តិការនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកជាមួយនឹងប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន (ផ្អែកលើការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាល្អៗ) ដោយប្រើគោលការណ៍ណែនាំ និងទិន្នន័យរបស់វិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic institute) សហរដ្ឋអាមេរិក។ ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកនិងសន្ទស្សន៍ល្បឿន(ជាបារ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ត្រូវបានប្រើដើម្បីកំណត់ប្រសិទ្ធភាពដែលអាចសម្រេចបាន។
- ការបញ្ចូលទិន្នន័យដែលត្រូវការគឺប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក / កង្ហារកម្ពស់សម្ពាធ/ ផលសងសម្ពាធ លំហូរ និងដងស៊ីតេនៃសន្ទនីយ។
- កម្មវិធីនេះមានប្រយោជន៍ណាស់លើការវាយតម្លៃនៃគម្លាតប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់ នៅស្ថានភាពប្រតិបត្តិការជាក់ស្តែង។ វាក៏មានប្រយោជន៍ផងដែរសម្រាប់ជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី និងធានាបានថាអ្នកដែលផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកនឹងផ្គត់ផ្គង់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលប្រសិទ្ធភាពកៀកទៅនឹងប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងរបស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី។



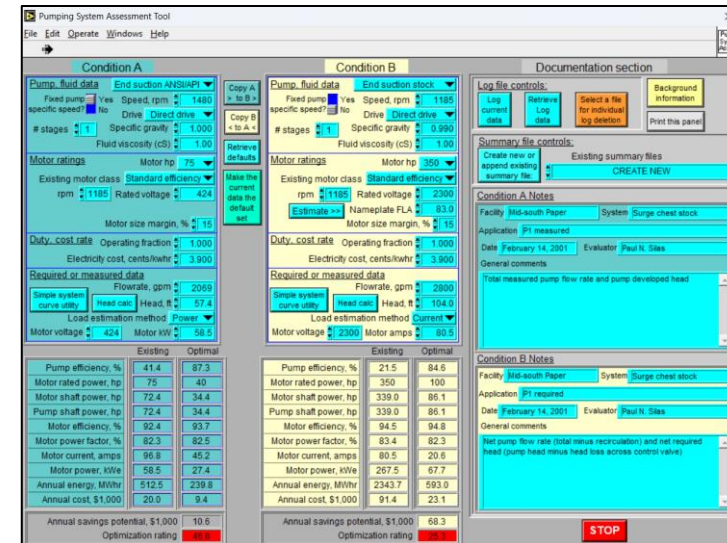
ម៉ូឌុលទី៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ូឌុលទី៖ ការវាយតម្លៃគុណផលដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

ការវាយតម្លៃគុណផលម៉ូឌុលទី៖ ការគណនាក្នុង MS Excel

ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតដែលអាចសម្រេចបានពីកម្មវិធី PSAT

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ	ឌីម៉ង់	តម្លៃ
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលបានវាយតម្លៃ		
ម៉ាកម៉ាស៊ីនបូមទឹក		ABCD
គំរូ		WXYZ
រង្វិលជុំ	Rpm	1480
កម្ពស់សម្ពាធដើម	m	32
លំហូរទឹក	m ³ /h	400
អានុភាពម៉ូឌុលទី	kW	55
ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការការជាក់ស្តែង		
លំហូរទឹក	m ³ /h	470.0
ផលធៀបដងស៊ីនតេ		1.00
សម្ពាធលើក	kg/cm ² (g)	0.00
សម្ពាធបញ្ចេញ	kg/cm ² (g)	1.75
ផលសងកម្ពស់សម្ពាធដើម(Head)	m	17.50
ថាមពលអ៊ីដ្រូលិក	kW	22.41
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយម៉ូឌុលទី	kW	58.50
ប្រសិទ្ធភាពម៉ូឌុលទី (សន្លឹក)	%	93.5%
ថាមពលប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹក	kW	54.70
ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលបានស្មាន	%	40.98%



រូបភាព៖ Pumping System Assessment Tool (PSAT), developed by DOE, USA.

ម៉ាស៊ីនបូមទឹកដំណើរការនៅកម្ពស់សម្ពាធដើម 17.5 m ដែលកម្ពស់សម្ពាធរចនានៃម៉ាស៊ីនបូមទឹកមានតម្លៃ of 32 m ។ លំហូរទឹកពេលវាស់បាន 470 m³/h ដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាងលំហូរដែលអោយពីរោងចក្រត្រឹមតែ 400 m³/h ។ ប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅពេលដំណើរការ 40.98% ទាបជាងប្រសិទ្ធភាពដាក់មកពីរោងចក្រ។

ករណីនេះ ត្រូវប្តូរម៉ាស៊ីនបូមទឹកពីចាស់ទៅប្រើម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមានកម្ពស់សម្ពាធត្រឹម 22 m និងលំហូរថ្មី 500 m³/h។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Background Consultancy Pvt. Ltd., India

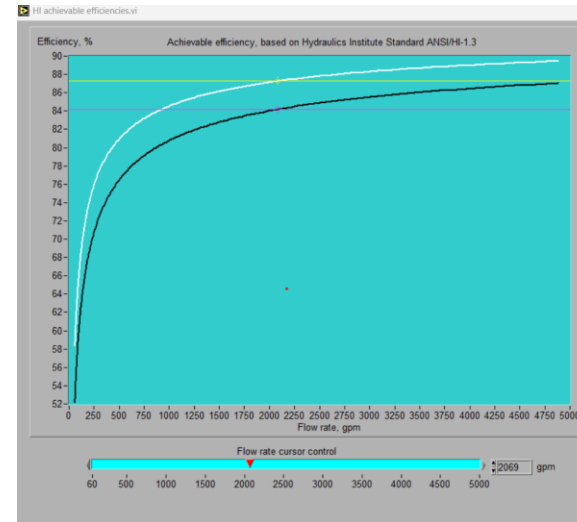
ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការគណនា និងការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដោយប្រើលទ្ធផលបានពីកម្មវិធី PSAT

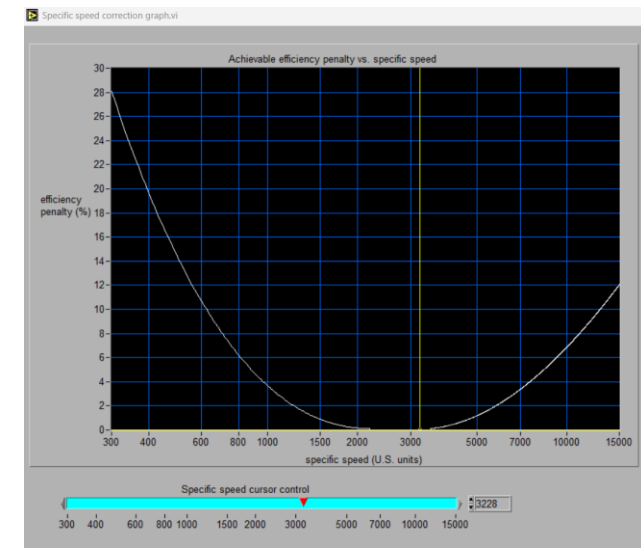
កម្មវិធី PSAT របស់ DOE សហរដ្ឋអាមេរិកព្យាករណ៍ពីប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុតសម្រាប់កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរទឹក និងរង្វិលជុំ ស្របតាមប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលអាចសម្រេចបានខ្ពស់បំផុត និងការធ្លាក់ចុះថាមពល សម្រាប់ការដំណើរការម៉ាស៊ីនបូមទឹកនៅសន្ទស្សន៍ល្បឿន (ជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រដែលទទួលបានពីការគណនា ដោយប្រើ កម្ពស់សម្ពាធ លំហូរ និងល្បឿនជុំ បញ្ចូលគ្នា) ដោយប្រើមូលទិន្នន័យនៃវិទ្យាស្ថានធារាសាស្ត្រ (Hydraulic Institute) សហរដ្ឋអាមេរិក។

សម្រាប់ករណីជាក់លាក់នេះ ចុងក្បាលបូមរបស់ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកចាកផ្ចិត ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្តែងបានមកពីលំហូរទឹក សម្ពាធ និងអានុភាព នៅល្បឿនជុំ 1480 rpm មានតម្លៃស្មើនឹង 40.98%។ នៅកម្ពស់សម្ពាធ សមស្របមួយដែលមានតម្លៃ 22m និងលំហូរ 500 m³/h។ PSAT ព្យាករណ៍ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បំផុតគឺ 87.3% សម្រាប់ស្ថានភាពជាក់ស្តែងនៃបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការរចនាម៉ាស៊ីនបូមទឹក។

ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងប្រសិទ្ធភាពម៉ាស៊ីនបូមទឹកពិតជាមានប្រយោជន៍ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការជ្រើសរើសម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មី



កម្មវិធី PSAT: ប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក



កម្មវិធី PSAT: ការធ្លាក់ចុះប្រសិទ្ធភាព និងសន្ទស្សន៍របស់ម៉ាស៊ីនបូមទឹក

ឯកសារយោង៖ Pumping System Assessment Tool (PSAT), developed by DOE, USA.

ម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ការវាយតម្លៃគុណផល

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការជ្រើសរើសទំហំម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលត្រឹមត្រូវ ប្រសិទ្ធភាពកាន់តែខ្ពស់

គិតដល់ការផ្លាស់ប្តូរម៉ូទ័របូមទឹកដែលមានស្រាប់ ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលមាន កម្ពស់សម្ពាធន៍ 22 m និងលំហូរ 500 m³/h ដោយអាចផ្តល់ប្រសិទ្ធភាពក្នុងពេលដំណើរ ការដល់ទៅ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាលក្ខណៈបច្ចេកទេសថ្មី៖

ប្រភេទនៃម៉ាស៊ីនបូមទឹក៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹក Axially split volute casing
ម៉ាក៖ KSB

គំរូ៖ Omega 200-320 A

ល្បឿនជុំ៖ 1470 rpm

កម្ពស់សម្ពាធន៍៖ 22 m

លំហូរទឹក៖ 500 m³/h

ប្រសិទ្ធភាព៖ 82.72% ឬខ្ពស់ជាងនេះ

ថាមពលភ្លើងដែលរំពឹងទុក៖ 36.26 kW

ប្រសិទ្ធភាពម៉ូទ័រដែលរំពឹងទុក៖ 93.5%

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ូទ័ររំពឹងទុក៖ 38.78 kW

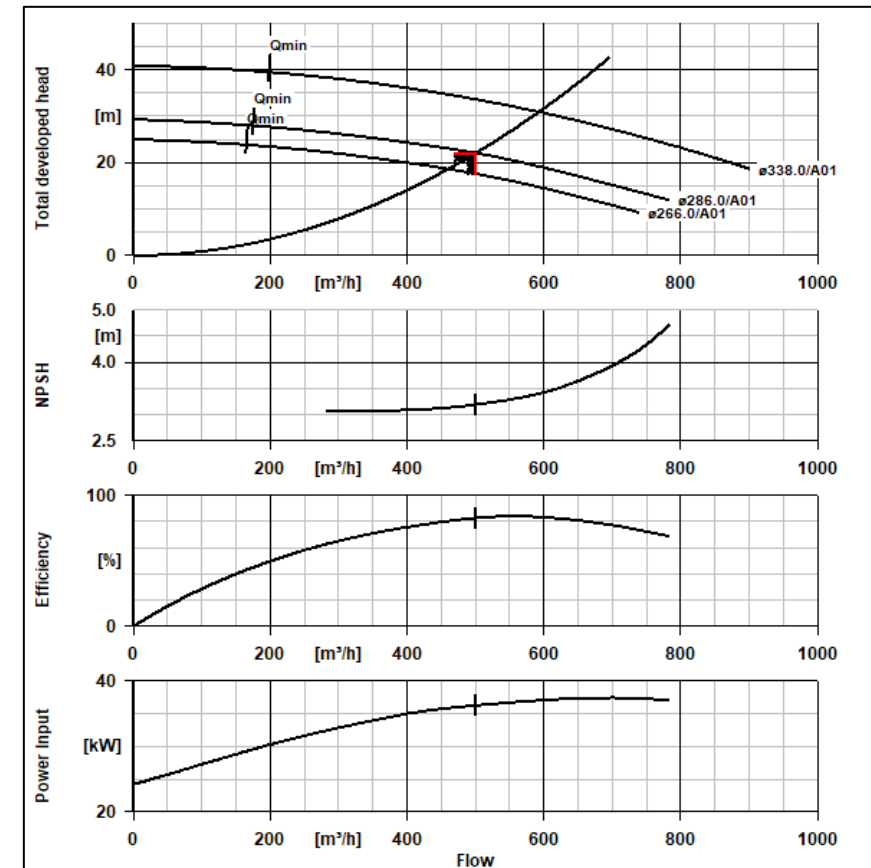
(អាចប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនីដែលមានស្រាប់)

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកដែលមានស្រាប់មានតម្លៃ 58.50 kW ។

អានុភាពប្រើប្រាស់ដោយម៉ាស៊ីនបូមទឹកថ្មីដែលរំពឹងទុកមានតម្លៃ 38.78 kW ។ សក្តានុពល

អានុភាពដែលអាចសន្សំសំចៃបានគឺ 19.71 kW (អានុភាពដែលអាចសន្សំ

សំចៃបាន 34%)។



រូបភាព៖ KSB Pumps

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

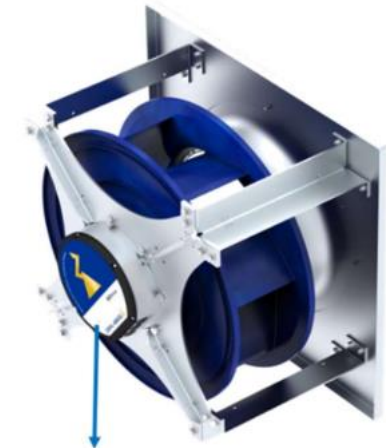
កង្ហារ AHU

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការផ្លាស់ប្តូរដោយកង្ហារតាមផ្ចិត និងម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC (កង្ហារ EC)

សំណុំគ្រប់គ្រងខ្យល់ (Air Handling Units) នៃប្រព័ន្ធ HVAC ជាទូទៅបង្វិលកង្ហារលំហូរចាកផ្ចិតដោយប្រើខ្សែពានមានទំហំតូច ឬធំ ភ្ជាប់ជាមួយនឹងម៉ូទ័រអគ្គិសនីចរន្តផ្លាស់ស្របតាមស្តង់ដារ។ នៅប៉ុន្មានឆ្នាំចុងក្រោយនេះ ប្រសិទ្ធភាពថាមពលរបស់កង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត ច្រើនដំណាក់ (multi-stage axial flow) ដែលភ្ជាប់ជាមួយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC (អាចហៅថា កង្ហារ EC) ដែលកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ជាជម្រើសដែលមានប្រសិទ្ធភាពថាមពលខ្ពស់ និងមានកំរិតសន្សំសំចៃខ្ពស់ចន្លោះពី 30% ដល់ 50% ។

រោងចក្រមួយនៅប្រទេសឥណ្ឌាបានផ្លាស់ប្តូរកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU (អានុភាពម៉ូទ័រអគ្គិសនីចាប់ពី 7.5 kW ដល់ 9.3 kW) ជំនួសវិញដោយកង្ហារលំហូរតាមផ្ចិត EC (ដោយប្រើម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) អានុភាពសរុបរបស់កង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU បានកាត់បន្ថយពី 127.61 kW មកត្រឹម 62.24 kW ដោយសន្សំសំចៃថាមពលបាន 51%។

ការផ្លាស់ប្តូរពីកង្ហារចាកផ្ចិត 19 AHU ប្រភេទចាស់ទៅកង្ហារ EC (បំពាក់ដោយម៉ូទ័រអគ្គិសនី BLDC) គឺពិតជាវិធានការដែលល្អសម្រាប់កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ថាមពលលើប្រព័ន្ធ HVAC នៅក្នុង



ប្រភព៖ Comparison on Net Zero Buildings, IGBC, CII & Shakti Foundation (2022)



ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ លំហូរខ្យល់មិនគ្រប់គ្រាន់អាចប៉ះពាល់ដល់សមត្ថភាពប័មបញ្ចុះកម្ដៅ

ការវាយតម្លៃរបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅត្រូវបានប្រព្រឹត្តឡើងនាពេលដែលកំរិតសំណើមបរិយាកាសខ្ពស់ សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើមបរិយាកាសកៀកទៅនឹងតម្លៃរចនា និងនៅពេលប័មបញ្ចុះកម្ដៅដំណើរការជិតគ្រប់សមត្ថភាពដែលអាចគ្របដណ្តប់លើ។ លំហូរផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) គឺជាប៉ារ៉ាម៉ែត្រសំខាន់ដែលប៉ះពាល់ដល់ប្រសិទ្ធភាពសីតុណ្ហភាព។ នៅតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុក្ដៅហើយសើមប័មបញ្ចុះកម្ដៅត្រូវការផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ចន្លោះពី 1.0 ដល់ 1.2 ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់កាន់តែខ្ពស់នឹងកាន់តែកាត់បន្ថយប្រសិទ្ធភាពប័មបញ្ចុះកម្ដៅ។

ក្នុងករណីនេះ ប័មបញ្ចុះកម្ដៅដែលកំណត់សីតុណ្ហភាពកំរិតនៅ 3°C អាចមានសមត្ថភាពដំណើរការបានត្រឹមតែ 61% ប៉ុណ្ណោះ (កំរិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព 2.7°C ប្រៀបនឹង សីតុណ្ហភាពរចនា 5°C) ដោយសីតុណ្ហភាពជាក់ស្ដែង 4.9°C ដោយបង្ហាញប្រសិទ្ធភាពជាក់ស្ដែង 35.5% បើប្រៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា 62.5% ។ ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ 3.12 បើប្រៀបធៀបនឹងតម្លៃរចនា 1.45 ។ ខណៈពេលដែលសមាសធាតុនានារបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅស្ថិតនៅសភាពល្អប្រសើរ ហើយក៏ត្រូវបានសង្កេតឃើញថាលំហូរខ្យល់យឺតខ្លាំងត្រឹមតែ 158,955 m³/h បើប្រៀបទៅនឹងតម្លៃរចនា 300,000 m³/h។

លក្ខណៈពិសេស	ឌីម៉ង់	ការរចនា	ជាក់ស្ដែង
លំហូរទឹកគ្របដណ្តប់	m ³ /h	500	568
លំហូរខ្យល់	m ³ /h	300,000	158,955
អានុភាពភ្លៅកង្វារ	kW	17.50	9.47
សីតុណ្ហភាពកណ្តក់ស្អាត	°C	-	31.3
សីតុណ្ហភាពកណ្តក់សើម	°C	28.0	28.2
ដង់ស៊ីតេខ្យល់	kg/m ³	-	1.144
សីតុណ្ហភាពទឹកផ្គត់ផ្គង់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	°C	36.0	33.1
សីតុណ្ហភាពទឹកហូរត្រឡប់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	°C	31.0	35.8
កំរិតចន្លោះសីតុណ្ហភាព	°C	5.0	2.7
សីតុណ្ហភាពប្រហាក់ប្រហែល	°C	3.0	4.9
បន្តកកម្ដៅរបស់ប័មបញ្ចុះកម្ដៅ	kcal/h	2,500,000	1,533,600
ផលធៀបទឹកនិងខ្យល់ (L/G) ratio		1.45	3.12
សក្តិសិទ្ធភាព	%	62.5	35.5

ដំណោះស្រាយ៖ មុំកំលាតស្តាប់កង្វារត្រូវតែផ្លាស់ប្តូរដើម្បីបង្កើនលំហូរខ្យល់ទៅបង្កើនគុណផលប័មបញ្ចុះកម្ដៅ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd., India

ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ

ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ការប្រើប្រាស់ទឹកក្ដៅ និងត្រជាក់ក្នុងពេលតែមួយ

ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅប្រើប្រាស់វដ្តសីតកម្មនៅសីតុណ្ហភាពទាបដើម្បីបញ្ជូនកម្ដៅចំហាយក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ និងបញ្ចេញកម្ដៅនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ សម្រាប់ការផ្តល់កម្ដៅបានការ។ ទោះបីជាម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅត្រូវបានផលិតមកសម្រាប់តែផលិតកម្ដៅ យ៉ាងណាក៏សម្រាប់អគារដូចជា សណ្ឋាគារ និងមន្ទីរពេទ្យ ដែលមានតម្រូវការទឹកក្ដៅនិងទឹកត្រជាក់ ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅអាចកែរច្នៃដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ទាំងទឹកក្ដៅ និងទឹកត្រជាក់។

នៅក្នុងឧទាហរណ៍គំរូនេះ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រដំណើរការរបស់ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ មានសមត្ថភាពរចនាមានតម្លៃ 200 TR តាមការសង្កេតជាក់ស្តែងផ្តល់កម្ដៅពេលដំណើរការបាន 574,010 kcal/h (189.9 TR) នៅសីតុណ្ហភាពទឹកក្ដៅ 55°C និងផ្តល់ភាពត្រជាក់បាន 144.4 TR នៅសីតុណ្ហភាពទឹកត្រជាក់ 4.8°C ។

ប្រើម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសម្រាប់ផលិតទឹកក្ដៅ និងទឹកត្រជាក់ គឺមានអត្ថប្រយោជន៍

ទ្វេដង ផ្តល់ជូននូវដំណោះស្រាយឈ្នះៗសម្រាប់សណ្ឋាគារ និងមន្ទីរពេទ្យ។

ប្រភព៖ Adapted from Energy Audit Studies, Energetic Consulting Pvt. Ltd., India

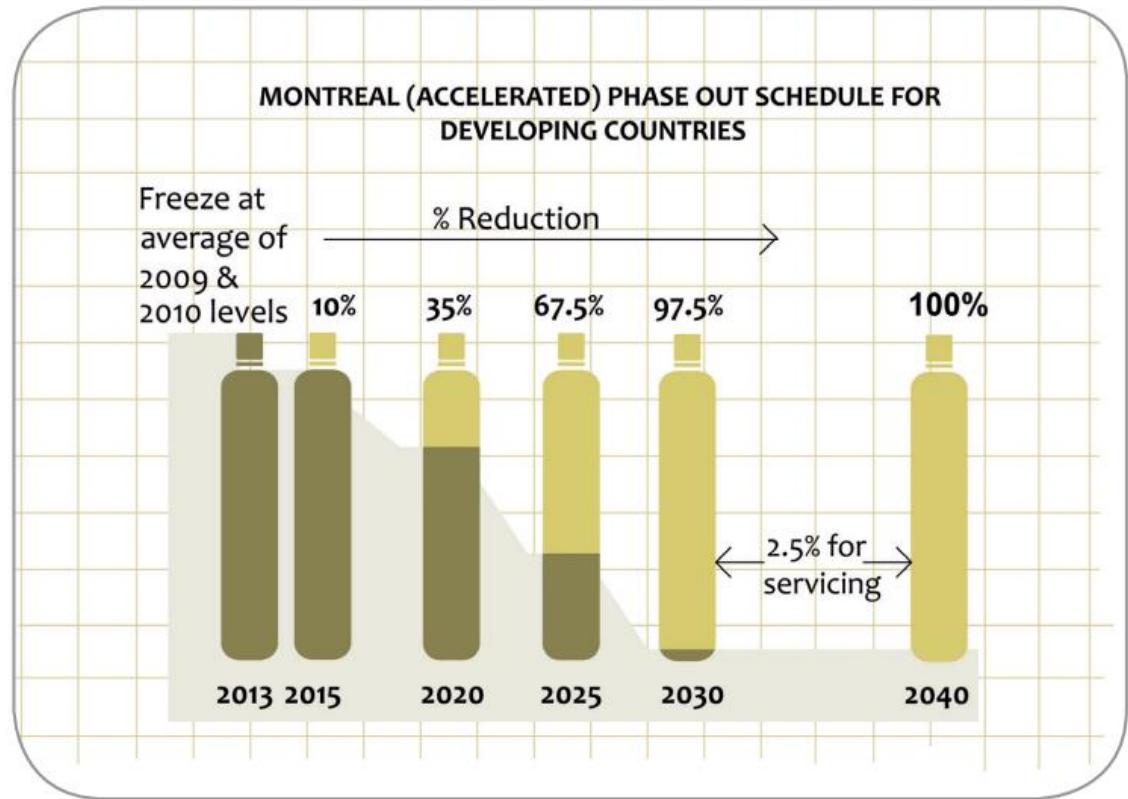
ឧទាហរណ៍គំរូ៖ ម៉ាស៊ីនកម្ដៅដែលផ្តល់ទាំងកម្ដៅនិងភាពត្រជាក់

ផ្នែកពិសេស	ឌីក្រា	តម្លៃ
សមត្ថភាពបូមកម្ដៅ	TR (Heating)	200
ទិន្នន័យអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ		
អត្រាលំហូររំលង	m ³ /h	84
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	4.8
សីតុណ្ហភាពទឹកចូលអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	10.0
បន្ទុកអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ (អាចមានសីតកម្ម)	TR	144.4
ទិន្នន័យកុងដង់ស័រ		
អត្រាលំហូរទឹកក្ដៅ	m ³ /h	87.0
សីតុណ្ហភាពទឹកចេញពីកុងដង់ស័រ	°C	55.1
សីតុណ្ហភាពទឹកចូល កុងដង់ស័រ	°C	48.5
បន្ទុក កុងដង់ស័រ(អាចផ្តល់កម្ដៅ)	kcal/h	574010
	TR	189.9
ទិន្នន័យសារធាតុសីតកម្ម		
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រ	°C	4.0
សីតុណ្ហភាពសីតករក្នុងកុងដង់ស័រ	°C	58.2
សីតុណ្ហភាពសីតករចេញពីកុំប្រេស័រ	°C	70.6
សីតុណ្ហភាពចំហាយស្លុតចេញ	°C	12.4
ទិន្នន័យឧបករណ៍បំណែន		
អានុភាពកុំប្រេស័រ	KW	196.7
មេគុណគុណផលកម្ដៅ		3.39

សិកករ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន

- សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូន(ODSs) មានច្រើនជាង 90 ប្រភេទ ដូចជា ក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ(CFCs) អ៊ីដ្រូក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ (HCFCs)ហាឡូន (halons) មេទីលប្រូមីត(methyl bromide) កាបូនតេត្រាគ្លរីត (carbon tetrachloride (CTC)) និង មេទីលក្លរូហ្វូម (methyl chloroform)។ គិតត្រឹមថ្ងៃទី 1 ខែមករា ឆ្នាំ2010 ការផលិត និង ការប្រើប្រាស់សារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនដូចជា CFCs កាបូនតេត្រាគ្លរីត (CTC) ហាឡូន និង មេទីលក្លរូហ្វូម ត្រូវបានបញ្ឈប់អោយមានវត្តមាននៅលើពិភពលោកនេះទាំងស្រុង។
- អ៊ីដ្រូក្លរូភ្លុយអូរូកាបូ (HCFCs) ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាសារធាតុអន្តរកាលដែលបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនកម្រិតទាប ដើម្បីយកទៅជំនួស សារធាតុដែលមានការបំផ្លាញស្រទាប់អូសូនខ្ពស់ ដូចជា CFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។
- ពិធីការ Montreal នាពេលថ្មីៗនេះបានអំពាវនាវអោយឈប់ផលិត និងប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFCs នៅឆ្នាំ 2020 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងនៅឆ្នាំ 2030 សម្រាប់បណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ ដោយអោយមានវត្តមានតិចតួចប៉ុណ្ណោះរហូតដល់ឆ្នាំ 2030 និងឆ្នាំ 2040 តាមបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍ និងប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ រា។

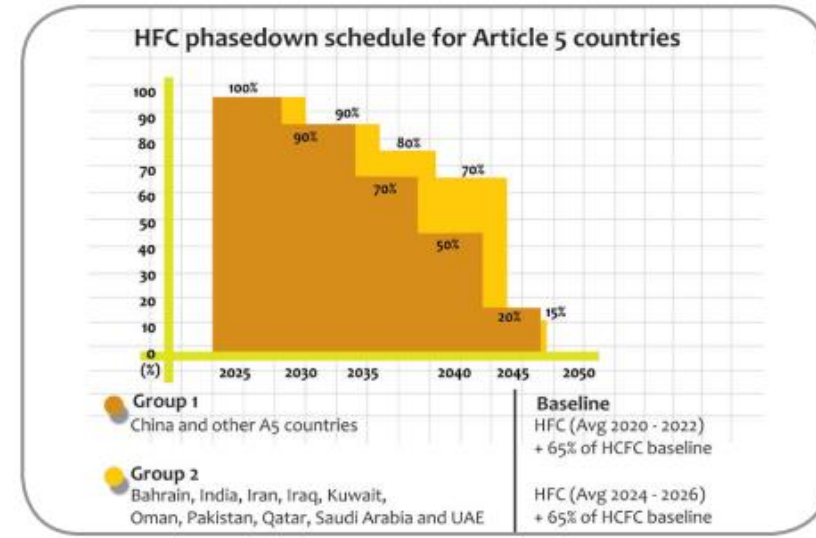
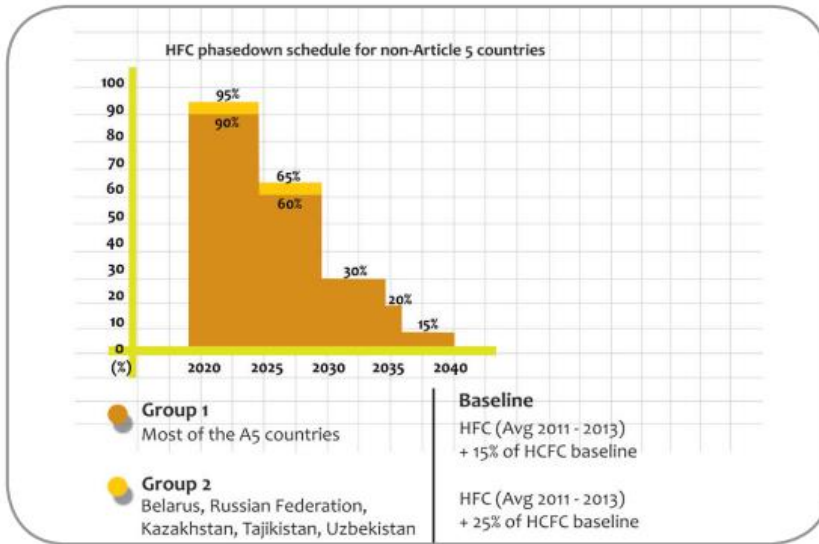


ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងបណ្តាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ

ប្រភព៖ HCFC Phase-out and Energy Efficiency In Buildings, UNEP & EESL, 2017.

សិកករ

ប្រវត្តិមកដល់បច្ចុប្បន្ន



ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC មិននៅក្នុងមាត្រា 5 ការកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ឧស្ម័ន HCFC នៅក្នុងមាត្រា 5

- ឧស្ម័នHFCs ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាដំបូងដែលគ្មានសារធាតុបំផ្លាញស្រទាប់អូហ្សូនដើម្បីជំនួស ឧស្ម័នHCFCs នៅក្នុងតម្រូវការប្រើប្រាស់មួយចំនួន។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ក៏ឧស្ម័នHFCs អាចធ្វើអោយមានការកើនឡើងកម្ដៅសកល។ ខណៈពេលដែលគោលបំណងនៃការការពារស្រទាប់អូហ្សូនកំពុងត្រូវបានដោះស្រាយ ការកើនឡើងតម្រូវការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFCs ជំនួសអោយ ឧស្ម័នHCFCs ក៏ជាកង្វល់ដ៏ធំមួយដែរ។
- កាលបរិច្ឆេទដំណាក់កាលកាត់បន្ថយការផលិត និងការប្រើប្រាស់ ឧស្ម័នHFC មាត្រា៥ប្រទេស និងមិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេស គឺដូចបានបង្ហាញ។ មិននៅក្នុងមាត្រា៥ប្រទេសត្រូវបានដាក់ជាដំណាក់កាលអោយលឿនត្រឹមឆ្នាំ 2040។ មិននៅក្នុងមាត្រា 3 ប្រទេសត្រូវដាក់ជាដំណាក់កាលត្រឹមឆ្នាំ 2048 ។ ប្រទេសកម្ពុជា ឥណ្ឌូណេស៊ី ថៃ និងវៀតណាម ស្ថិតនៅក្នុងមាត្រា5 ប្រទេស ក្រុម1។ ឥណ្ឌូណេស៊ីជាប្រទេសក្ដៅគឺនៅក្នុងមាត្រា 5 ក្រុមទី2។

ប្រភព៖ HCFC Phase-out and Energy Efficiency In Buildings, UNEP & EESL, 2017.



សិក្ខាសាលាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតិថិកាល/ប្រភេទ (GWP, Class)	R404A (3922,A1), R22(1810,A1), R507 (3985,A1)						
ក្រុមហ៊ុនផលិត	R407F (Performax LT)	R448A (Solstice N40)	R455A (Solstice L40X)	R452A	R454A (Opteon XL40)	R449A (Opteon XP40)	R454C (Opteon XL20)
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Chemours	Chemours	Chemours
GWP (ipcc AR4)	1825	1386	145	2140	238	1397	148
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A1	A1	A2L	A1	A2L	A1	A2L
ប្រព័ន្ធ	ប្រព័ន្ធ DX	ប្រព័ន្ធ DX សិក្ខាភាពទាប និង សិក្ខាភាពមធ្យម	ប្រព័ន្ធម៉ាស៊ីនត្រជាក់ មានសំណើតែមួយ	សិក្ខាភាពទាប និង សិក្ខាភាពមធ្យម	សិក្ខាភាពទាប និង សិក្ខាភាពមធ្យម	សិក្ខាភាពទាប និង សិក្ខាភាពមធ្យម	សិក្ខាភាពទាប និង សិក្ខាភាពមធ្យម
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី
រៀបចំ	POE	POE	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា	៤% តិចជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	គុណផលល្អជាង	ស្រដៀងគ្នា	-12% to -9%
ប្រសិទ្ធភាព	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	5 to 10% ខ្ពស់ជាង	+3 to +6% (LT) ⁽¹⁷⁾ +10% (MT)	មានការកើនឡើង ប្រសិទ្ធភាព	គុណផលមានប្រៀប ជាងគេ	ការប្រើប្រាស់ ថាមពលតិច	+5 to 11% COP ⁽¹⁸⁾
កុំប្រែសម្រួល	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់កាលចនា						
មតិយោបល់	គ្មានការប្រែប្រួល TXV សិក្ខាភាពបញ្ចេញខ្ពស់ ក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសិក្ខាភាពទាប	គ្មានការប្រែប្រួល TXV អាចប្រើជាមួយកុំប្រែសម្រួលប្រភេទផ្សេងៗ បាន	សិក្ខាភាពបញ្ចេញ ដូចគ្នាក្នុងការប្រើប្រាស់នៅសិក្ខាភាព ទាប។ស្របតាម បទដ្ឋាន និងស្តង់ដារ ប្រើប្រាស់	សិក្ខាភាពទាបៈ ប្រហាក់ប្រហែល និង សិក្ខាភាព បញ្ចេញតិច។ ការប្តូរ ផ្លាស់ប្តូរណ្តោះអាសន្ន	អាចប្រើបានដោយ សុវត្ថិភាពហើយស្រប តាមបទដ្ឋាន និងស្តង់ដារប្រើប្រាស់	គុណផលល្អឥតខ្ចោះ និងប្រើប្រាស់ ថាមពលតិច	អនុញ្ញាតឱ្យបញ្ចូល បានច្រើន។ អាចប្រើ បានដោយសុវត្ថិភាព ហើយស្របតាម បទដ្ឋាន និងស្តង់ដារ ប្រើប្រាស់

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.



សីតករជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតីតកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	R134A (1430, A1)		
ក្រុមហ៊ុនផលិត	R1234ze (Solstice ze)	R450A (Solstice N13)	R513A (Opteon XP10)
GWP (ipcc AR4)	Honeywell	Honeywell	Chemours
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	7	601	631
ប្រព័ន្ធ	A2L	A1	A1
ប្រភេទបរិក្ខារ	ប្រព័ន្ធ DX សីតុណ្ហភាពមធ្យម ប្រើឧស្ម័នបូនីក	ប្រព័ន្ធ DX សីតុណ្ហភាពមធ្យម ប្រើឧស្ម័នបូនីក	នីលីប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយទឹកសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមធ្យម
ប្រេង	ថ្លៃ	ថ្លៃ/បានកែលម្អ	ថ្លៃ/បានកែលម្អ
សមត្ថភាព	POE	POE	POE
ប្រសិទ្ធភាព	20-25% ទាបជាង	8-10% ទាបជាង	ស្រដៀងគ្នា
កុំប្រេស័រ	1-5% ខ្ពស់ជាង	ស្រដៀងគ្នា	ស្រដៀងគ្នា
មតិយោបល់	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់អង្គធាតុក្នុងដំណាក់កាលរចនា		
មតិយោបល់	អនុលោមសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ខាងក្រៅ/អនុលោមAtex, ផ្សារទំនើប និងការប្រើប្រាស់នៅសីតុណ្ហភាពមធ្យមផ្សេងៗ	លក្ខខ័ណ្ឌប្រើប្រាស់ទូលំទូលាយ។ ដំណើរការល្អនៅកម្រិតបរិយាកាសខ្ពស់។ អាចប្រើជាមួយអេវ៉ាប៊ូរ៉ាទ័រប្រភេទត្រាំក្នុងសីតករ	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណើស

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សិក្ខាសាលាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតិថិកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	ទ្រង់ហាយ ភ័ស្តុតាង: ហ្វ្លូស៊ីល ឧបករណ៍កម្ដៅ ដើរដោយអគ្គិសនី	R404A (3922, A1)	R410A (2088, A1)		
សិក្ខាសាលាជំនួស	HFO1233zd (Solstice zd)	R454A (Opteon XL40)	R452B (Opteon XL55)	R454B (Opteon XL41)	R447A (Solstice L41)
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Chemours	Chemours	Chemours	Honeywell
GWP (ipcc AR4)	4	239	698	466	582
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A1	A2L	A2L	A2L	A2L
ប្រព័ន្ធ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសិក្ខាសាលា	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ នីល័រ ប្រភេទបញ្ចុះកម្ដៅដោយ ទឹក	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ នីល័រ	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី
ប្រេង	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ប្រសើរជាង R123	ខ្ពស់ជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	ស្រដៀងគ្នា	7-10% ទាបជាង
ប្រសិទ្ធភាព	ស្រដៀង R123	បានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង	ខ្ពស់ជាង	បានធ្វើឱ្យប្រសើរឡើង	1 to 3% ខ្ពស់ជាង
កុំប្រេស័រ	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនា				
មតិយោបល់	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ ជាង	ទំហំបញ្ចូលសិក្ខាសាលាជំនួស ជៀសទៅនឹងប្រភេទដោយ នេះផ្សេងទៀត។	មានភាពស៊ីគ្នាទៅនឹងការ រចនា និងបានបន្ថយសិក្ខាសាលា បញ្ហាបញ្ញើរបស់កុំប្រេស័រ	ស្តង់ដារងាយរងបរិច្ចាគ បទដ្ឋាន និងបទប្បញ្ញត្តិ នានាត្រូវបានអនុវត្ត	ដំណើរការបានល្អនៅកំរិត បរិយាកាសខ្ពស់ វត្តមាន សម្ពាធទាប

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សិក្ខាសាលាជំនួស

មិនប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន ដោយមានសក្តានុពលកម្ដៅសកលទាប

អតិថិកាល/បច្ចុប្បន្ន (GWP, Class)	R134a (1430, A1)				R123 (77, B1)	
សិក្ខាសាលាជំនួស	R1234yf (Solstice yf)	HFO1234ze (Solstice ze)	R450A (Solstice N13)	R513A (Opteon XP10)	HFO1233zd (Solstice zd)	R1336mzz(Z) Opteon MZ
ក្រុមហ៊ុនផលិត	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Chemours	Honeywell	Chemours
GWP (ipcc AR4)	4	6	601	631	4	2
ចំណាត់ថ្នាក់សុវត្ថិភាព	A2L	A2L	A1	A1	A1	A1
ប្រព័ន្ធ	នីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅ និងនីលរ	នីលរសម្ពាធមធ្យម និងខ្ពស់	នីលរប្រភេទបញ្ជុះកម្ដៅ ដោយទឹកសីតុណ្ហភាព មធ្យម	នីលរចាកផ្ចិតសម្ពាធទាប	ម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់
ប្រភេទបរិក្ខារ	ថ្មី	ថ្មី	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី/បានកែលម្អ	ថ្មី	ថ្មី
ប្រេង	POE	POE	POE	POE	POE	POE
សមត្ថភាព	ស្រដៀង	20-25% ទាបជាង	8-10% ទាបជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	40-45% ខ្ពស់ជាង	-
ប្រសិទ្ធភាព	5% តិចជាង	1 to 5% ខ្ពស់ជាង	1 to 3% ខ្ពស់ជាង	ប្រហាក់ប្រហែល	ស្រដៀង	-
កុំប្រេស័រ	ត្រូវបានកំណត់តាមតម្រូវការសមត្ថភាពរបស់ប្រព័ន្ធ និងភាពស៊ីគ្នារបស់សម្ភារៈក្នុងដំណាក់កាលរចនា					
មតិយោបល់	គ្រឿងបរិក្ខារសេវាកម្ម និងធាតុផ្សំនៃប្រព័ន្ធមិនអាចផ្លាស់ប្តូរបានទេ។	ភាពរលាយប្រេងខ្ពស់ ដោយឆេះនៅសីតុណ្ហភាព >30°C	ទំហំធ្វើការធំៗ ដំណើរការល្អនៅកំរិតបរិយាកាសខ្ពស់	មិនមានការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពកំឡុងពេលរំហួត ឬកំណើត ។ មានសក្តានុពលពាណិជ្ជកម្ម។	កំរិតសមត្ថភាពខ្ពស់ជាង	ប្រើជាសន្ទនីយដំណើរការសម្រាប់តម្រូវការម៉ាស៊ីនបូមកម្ដៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សីតករដែលកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

ការប្រៀបធៀបរវាងសីតករបច្ចុប្បន្នជាមួយនិងជម្រើសសីតករសំយោគកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ

ប្រភេទ	ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងឃានយន្ត		ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងបន្ទប់		ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ប្រើក្នុងផ្សារទំនើប		
	HFC 134a	HFO 1234yf	HFC 32	HC 290	HFC 404a	ឧស្ម័នកាបូនិក (CO ₂)	អាម៉ូញាក់ (NH ₃)
ប្រភេទ	សំយោគ	សំយោគ	សំយោគ	ធម្មជាតិ	សំយោគ	ធម្មជាតិ	ធម្មជាតិ
GWP (100 year)	1360	<1	702	5	3922	1	0
គុណសម្បត្តិ		ការដាក់ជំនួសងាយដោយមិនប្រកាន់ប្រព័ន្ធនិង GWP ទាប	មានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន	GWP ទាប ប្រសិទ្ធភាពថាមពល និងមានសក្តានុពលក្នុងពាណិជ្ជកម្មបាន		GWP ទាប	GWP ទាប
ដែនកំណត់	GWP ខ្ពស់	ផលិតផលដែលខូចគុណភាពនៅតែមាននៅក្នុងទឹក ហើយអាចក្លាយទៅជាសារធាតុពុល	តម្លៃ GWP ពីមធ្យមទៅខ្ពស់	អាចឆាប់រនេះ	GWP ខ្ពស់	ដំណើរការសម្អាតខ្ពស់	ពុល

ប្រភព៖ A General Guide To Alternative Lower GWP Refrigerants, National Refrigerants, UK.

សីតករជំនួស និង សីតករកំពុងអភិវឌ្ឍថ្មី

បញ្ហាប្រឈម

- ខណៈពេលដែលមានការរីកចំរើនគួរឱ្យកត់សំគាល់សីតករសំយោគថ្មី ដើម្បីជំនួសសីតករចាស់ៗ និងការប្រើប្រាស់សីតករធម្មជាតិ ។ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ មានដែនកំណត់ក្នុងលក្ខខណ្ឌនៃការអនុវត្តប្រកបដោយសុវត្ថិភាពនៅក្នុងអគារ ដោយសារបញ្ហាទាក់ទងនឹងការឆាបឆេះ ពុល ដំណើរការនៅសម្ពាធខ្ពស់ ផលិតផលដែលខូចគុណភាពប៉ះពាល់ដល់ទឹក ឬអាចបង្កឱ្យមានការឡើងកម្ដៅសកល។
- មានតិចតួចប៉ុណ្ណោះសម្រាប់សីតករសំយោគថ្មី ដែលអាចទទួលយកបានសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ក្នុងការកែលម្អរ ភាគច្រើននៃសីតករសំយោគថ្មី និងសីតករធម្មជាតិ តម្រូវអោយមានការប្តូរកុំប្រេស័រ និងប្រេងរំអិល ដែលត្រូវប្រើថ្លៃចំណាយខ្ពស់។ ករណីខ្លះ ដោយសារតែការថយចុះនូវសមត្ថភាព អាចឈានដល់ការផ្លាស់ប្តូរទីលំនៅទាំងមូល ដើម្បីធានាបាននូវសមត្ថភាពដើម។
- ការស្រាវជ្រាវ និងការអភិវឌ្ឍន៍ដែលកំពុងបន្តត្រូវការការពង្រឹងបន្ថែមទៀត ដើម្បីអភិវឌ្ឍទប់ស្កាត់មិនអោយប៉ះពាល់ដល់ស្រទាប់អូហ្សូន សក្តានុពលកម្ដៅសកល(GWP)ទាប សុវត្ថិភាពសីតករ ដែលអាចងាយស្រួលជំនួសសីតករដែលកំពុងប្រើប្រាស់នៅក្នុងអគារបច្ចុប្បន្ន។



សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

កម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាប (LCB) ដឹកនាំដោយវិទ្យាស្ថានបច្ចេកវិទ្យាកម្ពុជា (ITC) សម្រាប់រយៈពេល 2024-2027

ដឹកនាំកម្មវិធីបណ្តុះបណ្តាលអគារកាបូនទាបដោយ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត (អ្នកដឹកនាំ)

- អ៊ីម៉ែល៖ kinnaletv@yahoo.co.uk
- ទូរស័ព្ទលេខ៖ (+855) 99 351 199

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ (ទីប្រឹក្សា)

- អ៊ីម៉ែល៖ sarinchan@itc.edu.kh
- ទូរស័ព្ទលេខ៖ (+855) 99 351 199

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន (អ្នកបច្ចេកទេស និងជំនួយការអ្នកគ្រប់គ្រង)

លោក ជា ចន្ទគុណ (អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នករៀបចំព្រឹត្តិការណ៍)

អ្នកកែសម្រួល និងសម្របសម្រួលការបកប្រែ៖

លោកស្រីបណ្ឌិត វង់ថន្ន គីនណាលេត

លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ

លោក ជា ចន្ទគុណ

សមាជិកអ្នកបកប្រែ៖

លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល លោកបណ្ឌិត ជួ ជានិត

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អិត អ៊ុយយ៉ាលោក លី

សូហេង លោក នុន សុផាន់ណា

កញ្ញា ហូ សូតាស៊ីង កញ្ញា ស្រីន ស្រីណា

លោក វិញ ឡាយអ៊ុយ លោក លី លាងហុង

អ្នកត្រួតពិនិត្យ៖

លោកបណ្ឌិត ចាន់ សារិន្ទ លោកបណ្ឌិត សាន វិបុល

លោកបណ្ឌិត សេង ស៊ុនហ៊ីរ លោកបណ្ឌិត អិត អ៊ុយយ៉ាលោក

បណ្ឌិត វៃ សុភ័ក្រ លោក លី សូហេង

លោក នុន សុផាន់ណា លោក ហាស់ ចាន់លី

លោក វិធាន ខែមរដ្ឋ លោកបណ្ឌិត ហ៊ាង ឡាទីន

សូមអរគុណ

សំគាល់: ឯកសារនេះត្រូវបានបកប្រែពីឯកសារដើមជាភាសាអង់គ្លេស និងកែសម្រួលតាមបរិបទបច្ចេកទេសថាមពល និងកាបូនទាបក្នុងវិស័យសំណង់អគារ។ ក្នុងករណីដែលលោកអ្នករកឃើញមានកំហុសឆ្គង ឬចង់ផ្តល់ជាមតិក្នុងការកែសម្រួល សូមផ្តល់ព័ត៌មានមកកាន់គម្រោង ALCBT តាមរយៈអ៊ីម៉ែល៖ chan.suong@gggi.org ឬ heang.latin@itc.edu.kh

យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ ការផ្តួចផ្តើមអាកាសធាតុសកល (IKI)

បុគ្គលណាដែលជឿថាពួកគេអាចរងផលប៉ះពាល់ដោយគម្រោង IKI ឬដែលចង់រាយការណ៍អំពីអំពើពុករលួយ ឬការប្រើប្រាស់មូលនិធិមិនត្រឹមត្រូវ អាចដាក់ពាក្យបណ្តឹងទៅកាន់យន្តការបណ្តឹងឯករាជ្យរបស់ IKI តាមរយៈ IKI-complaints@z-u-g.org ។ យន្តការបណ្តឹងរបស់ IKI មានក្រុមអ្នកជំនាញឯករាជ្យដែលនឹងធ្វើការស៊ើបអង្កេតលើបណ្តឹងនោះ។ នៅក្នុងដំណើរការនៃការស៊ើបអង្កេត យើងនឹងពិគ្រោះយោបល់ជាមួយដើមបណ្តឹង ដើម្បីជៀសវាងហានិភ័យដែលមិនចាំបាច់សម្រាប់ដើមបណ្តឹង។ ព័ត៌មានបន្ថែមអាចរកបាននៅ <https://www.international-climate-initiative.com/en/about-iki/values-responsibility/independent-complaint-mechanism/> ។

ព័ត៌មានទំនាក់ទំនង/
អាសយដ្ឋាន



alcbt.gggi.org
 [@gggi_hq](https://twitter.com/gggi_hq)
 [@GGGIHQ](https://www.instagram.com/GGGIHQ)

[@GGGIHQ](https://www.facebook.com/GGGIHQ)
 [@gggi_hq](https://www.linkedin.com/company/gggi_hq)
 [@GGGIMedia](https://www.youtube.com/GGGIMedia)



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag