



Приложение 4.1

**СПИСЪК НА ДОПУСТИМИТЕ КАТЕГОРИИ
АКТИВИ В ОБЛАСТТА НА ЕНЕРГИЙНАТА
ЕФЕКТИВНОСТ И ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕНЕРГИЯ
ОТ ВЪЗОБНОВЯЕМИ ИЗТОЧНИЦИ**

по процедура BG16RFPR001-2.004

**„Енергийна ефективност и използване на енергия от
възобновяеми източници в предприятията” на
програма „Конкурентоспособност и иновации в
предприятията” 2021-2027**



Съдържание

I. Въведение в списъка с допустимите категории активи (Списъка).....	3
Критерии за допустимост на активите	3
II. Списък с допустими активи.....	4
1. Котли на биомаса (вкл. биомаса под формата на отпадъци, но без биомаса от земеделски произход)	4
2. Термопомпи	5
3. Слънчеви системи за топла вода и битово горещо водоснабдяване	7
4. Системи за оползотворяване на отпадна топлина/студ, генерирана при производството на сгъстен въздух или студопроизводство	8
5. Рекуперативни блокове за отопление, вентилация и охлаждане	8
6. Чилъри	10
7. Климатични камери с високо ефективна регенерация или рекуперация на топлина/студ/влага.....	11
8. Енергийно-ефективни охладители на въздух	12
9. Компресори за сгъстен въздух, вкл. резервоари за сгъстен въздух (резервоарът не е задължителен елемент)	13
10. Централизирано управление на системи за сгъстен въздух	15
11. Изсушители на сгъстен въздух	16
12. Енергийно-ефективни изолационни системи в сгради	17
13. Енергоспестяващи осветители	19
14. Фотоволтаични панели в комбинация с инвертор/и.....	20
15. Локални съоръжения за съхранение на енергия (батерии) в комбинация с инвертор/и.....	20
16. Фотоволтаична електрическа централа (включваща соларни панели, инвертори, батерии и други компоненти, необходими за функциониране на централата)	21



I. ВЪВЕДЕНИЕ В СПИСЪКА С ДОПУСТИМИТЕ КАТЕГОРИИ АКТИВИ (СПИСЪКА)

КРИТЕРИИ ЗА ДОПУСТИМОСТ НА АКТИВИТЕ

Списъкът се състои от 16 групи технологии, които обхващат активи/ оборудване/ съоръжения в областта на енергийната ефективност и използването на енергия от възобновяеми източници, които са допустими да бъдат закупени по настоящата процедура.

Всеки отделен разход от настоящия Списък, който кандидатите предвиждат да бъде придобит по процедурата, следва да бъде посочен от тях в Приложение 4.2 - „Заявени активи съобразно Списъка на допустимите категории активи в областта на енергийната ефективност и използването на енергия от възобновяеми източници“.

В случай че за въвеждането в експлоатация на активите от Списъка са необходими допълнителни съпътстващи разходи, например за услуги, спомагателни материали, строително-монтажни работи (СМР) за окомплектовка и/или монтаж на инвестицията като работеща система и др., то същите са допустими за финансиране, като те са предвидени и включени в стойността на единичния разход на съответните активи/ оборудване/ съоръжения, детайлно описани в Приложение 4.2, и в тази връзка не следва да се посочват отделно.

Всички активи, придобивани по проекта, следва да бъдат нови и неупотребявани.

Тези групи оборудване са установени въз основа на следните критерии:

- Нови енергийно-ефективни системи и оборудване, налични на българския пазар;
- Нови енергийно-ефективни системи и оборудване, основаващи се на НДНТ (най-добрите налични технологии);
- Експлоатационните характеристики, отговарящи на националните стандарти и регламенти;
- Съответствие с европейските и/или българските стандарти (напр. DIN, ISO, CE марка за съответствие и др.).



II. СПИСЪК С ДОПУСТИМИ АКТИВИ

1. КОТЛИ НА БИОМАСА (ВКЛ. БИОМАСА ПОД ФОРМАТА НА ОТПАДЪЦИ, НО БЕЗ БИОМАСА ОТ ЗЕМЕДЕЛСКИ ПРОИЗХОД)

Описание

Котлите на биомаса са предназначени за изгаряне на твърди горива от дървесна или друга биомаса с дървесен произход. Работата на котела трябва да бъде контролирана от програмируем контролер (PLC). Подаването на горивото може да бъде ръчно или напълно автоматизирано.

Допустими са твърди горива от дървесен чипс, дървесни пелети, дървени стърготини, брикети и други с дървесен произход.

Енергийна ефективност ¹ $\eta_s(\%)$: Отношението между отоплителния товар за определен отоплителен сезон, покриван от котел на твърдо гориво, и годишната консумация на енергия, която се изисква, за да се покрие този товар, изразено в %.

Критерии

- Котли на биомаса с номинална мощност не по-малко от **50 kW** и не по-голяма от **500 kW**
- Съответствие със стандарт БДС EN 303-5:2021 Отоплителни котли. Част 5: Отоплителни котли за твърдо гориво с ръчно и автоматично подаване на гориво, с номинална топлинна мощност до 500 kW. Терминология, изисквания, изпитване и маркировка.
- Сезонни емисии на прахови частици, органични газообразни съединения, въглероден оксид и азотни оксиди в съответствие с Делегиран регламент (ЕС) 2015/1189
- Клас на енергийна ефективност² $\geq A^+$
- Котли за изгаряне на пелети $\eta_s \geq 77.0$
- Котли за изгаряне на твърди горива (но не пелети) $\eta_s \geq 87.0$

¹ Делегиран регламент (ЕС) 2015/1189 на Комисията от 28 април 2015 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на изискванията за екопроектиране на котли на твърдо гориво

² Делегиран регламент (ЕС) 2015/1187 на Комисията от 27 април 2015 година за допълнение на Директива 2010/30/ЕС на Европейския парламент и на Съвета по отношение на енергийното етикетане на водогрейни котли на твърдо гориво и пакети от водогреев котел на твърдо гориво, допълнителни подгреватели, регулатори на температурата и слънчеви съоръжения



2. ТЕРМОПОМПИ

Описание

Термопомпата е устройство, което извлича топлинна енергия от околната среда и я доставя на по-високо температурно ниво. За да може да се повиши температурата на входа (източника на топлина) е необходима механична енергия. Ефективната термопомпа може да осигури подходяща температура с нисък разход на енергия. Термопомпите се използват за загряване/охлаждане на производствени процеси и/или отопление/охлаждане на помещения, както и за получаване на гореща вода. Термопомпите използват електрически задвижвана хладилна система за прехвърляне на топлината във вътрешната отоплителна/охладителна система в сградата.

Допустими са стандартизирани електрически термопомпи със или без възможност за битова гореща вода с топлинна мощност от 10 до 210 kW от въздушни, геотермални или водни източници на топлина.

Термопомпата се състои от механично задвижван електрически компресор, топлообменник и флуид, циркулиращ в помпената система.

Коефициентът на ефективност може да бъде представен от COP (коефициент на преобразуване), който представлява съотношението на доставената енергия (топлина) към консумираната енергия. *Трябва да се има предвид, че за да се счита произведената енергия от термопомпи за енергия от възобновяеми източници при крайното потребление на енергия, минималната стойност на средната сезонна ефективност на термопомпите с електрически задвижвани компресори в режим на „отопление“ е не по-малка от $SPF_{min} = 3.5$.*

Могат да се използват следните източници на топлина:

- *Външен въздух-вода:* Термопомпите въздух-вода са съоръжения, които са специално проектирани да пренасят топлина от външния въздух към вътрешната водна технологична или отоплителна инсталация посредством хладилен цикъл.
- *VRV (VRF) системи:* Термопомпите от този вид работят на директно изпарение на фреона във вътрешните тела с възможност за управление на количеството на хладилния агент.



- *Външен въздух-въздух:* Термопомпите въздух-въздух са съоръжения, които са специално проектирани да пренасят топлина от въздуха извън сградата към кондиционирания вътрешен обем посредством хладилен цикъл.
- *Вода-вода, земно свързани:* Термопомпите от този вид са съоръжения, които са специално проектирани да пренасят топлина от земносвързан източник (подпочвени води или топлообменник, разположен в земята, в който циркулира солов разтвор или други тип незамръзващ топлоносител) към вътрешната водна технологична или отоплителна инсталация посредством хладилен цикъл.

Критерии

SCOP (средна сезонна ефективност):

- Вода-вода, земно свързани W10/W35 ≥ 4.0
- Въздух-въздух A7/W35 ≥ 3.5
- Въздух-вода A7/W35 ≥ 3.5
- VRF/VRV система на директно изпарение A7/W35 ≥ 3.7
- Минимална топлинна мощност $\geq 10 \text{ kW}$
- Максимална топлинна мощност $\leq 210 \text{ kW}$
- Електронно управление на циркуляционната помпа (ако е налична, циркуляционната помпа следва да е с електронно управление). В случай че циркуляционната помпа е външна и не е самостоятелен актив, може да се счете като част от разходи за спомагателни материали за окомплектовка на инвестицията като работеща система.
- Хладилен агент - съгласно Регламент (ЕС) № 517/2014 на Европейския парламент и на Съвета от 16 април 2014 година за флуорсъдържащите парникови газове



3. СЛЪНЧЕВИ СИСТЕМИ ЗА ТОПЛА ВОДА И БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ

Описание

Слънчевите системи за топла вода и битово горещо водоснабдяване включват слънчеви колектори, бойлер/-и, помпена група, соларно управление, разширителен съд и всички допълнителни елементи, които осигуряват ефективната работа на системата. Слънчевите системи включват два основни типа колектори:

Плоски колектори: плоският абсорбер със селективно покритие е фиксиран в рамка между едно- или двуслойно стъкло и изолационен заден панел. Използват се предимно при умерени температурни приложения (например гореща вода за битови нужди, отопление на помещения, приложения за технологични нужди).

Вакуумно-тръбни колектори: абсорберът със селективно покритие е херметически затворен в стъклена вакуумна тръба. Те са добри за приложения при умерени до високи температури (гореща вода за битови нужди, отопление на помещения, приложения за технологични нужди, обикновено при 60°C до 80°C в зависимост от външната температура).

Критерии

Плоски слънчеви колектори

- Коефициент на абсорбция (α) $\geq 90\%$
- Коефициент на емисия (ε) $\leq 6\%$
- Коефициент на топлинни загуби (a_1) ($Ua_1 \leq 5 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Вакуумно тръбни слънчеви колектори

- Коефициент на абсорбция (α) $\geq 90\%$
- Коефициент на емисия (ε) $\leq 6\%$
- Обобщен коефициент на топлинни загуби (a_1) ($Ua_1 \leq 1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$)



4. СИСТЕМИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДНА ТОПЛИНА/СТУД, ГЕНЕРИРАНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА СГЪСТЕН ВЪЗДУХ ИЛИ СТУДОПРОИЗВОДСТВО

Описание

При производството на студ/сгъстен въздух над 75% от консумираната електрическа енергия се трансформира в отпадна топлина. Тази отпадната топлина може да бъде използвана за подгръвяване на топла вода или друг топлоносител и за приложение в технологични процеси чрез използването на топлообменни блокове. В зависимост от конкретните условия, може да бъде избрана и съответната система за оползотворяване на отпадната топлина (въздух-въздух, въздух/масло-вода и др.). Потенциалът за енергийни спестявания при наличието на подходящи консуматори на топлина може да достигне до 50% от електрическата енергия, която ще бъде потребена от компресорите за студопроизводство или компресорите за сгъстен въздух. При това е задължително да се отчита и коефициента на натовареност на всеки един компресор.

Критерии

За оптимална енергийна ефективност при прилагането на системи за оползотворяване на отпадна топлина/студ, генерирана при производството на сгъстен въздух или студопроизводство, е необходимо да се направи предварителен задълбочен анализ на конкретните нужди от топлина и конкретният товаров профил на съоръженията за производство на студ/сгъстен въздух.

5. РЕКУПЕРАТИВНИ БЛОКОВЕ ЗА ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ И ОХЛАЖДАНЕ

Описание

Рекуперацията е процес на предварително загряване/охлаждане на нагнетателен (входящ) топлоносител чрез загряването/охлаждането му с отработения (изходящ).

Рекуператорите са снабдени с топлообменници, които осигуряват ефективен пренос на топлина/студ от една среда в друга. Топлоносителите могат да бъдат както отделени с масивна стена, така че те никога да не се смесват, така и да бъдат в пряк контакт. Топлообменниците са широко използвани за отопление, вентилация, охлаждане и климатизация.

Топлообменните апарати въздух-въздух са предназначени за повторно използване (възстановяване) на топлина/студ на изходящия въздух или газове от вентилационни, климатични, сушилни и технологични системи с цел да я използват за загряване/охлаждане на входящия въздушен поток към същата сградна вентилационна или технологична система.

Рекуперативен блок с пластинчати топлообменници

Тези продукти се състоят от топлообменник с отделни канали за подаване и изхвърляне на въздушни потоци без смесване, разделени от пластини, през които се провежда топлина/студ. Тази категория включва пластинчати топлообменници тип кръстосан поток и тип противоток.

Енерговъзстановяващ блок с ротационни топлообменници

Тези продукти се състоят от въртящ се топлообменник (колело) проектиран да се върти бавно в херметически затворен контейнер като пропуска отработената въздушна струя през един участък на колелото, а свежата въздушна струя - по друг участък на колелото, като двата потока се движат в противоток. Продуктът може да бъде проектиран така, че да регенерира само топлосъдържанието или може да включва материал – влагоабсорбатор, за да регенерира както латентна топлина, така и топлосъдържанието (енталпийни топлообменници).

Рекуперативен блок с топлообменник в циркулационния контур с междинен топлоносител

Тези продукти се състоят от два или повече топлообменника въздух-течност, които се разполагат в каналите за свежия и отработения въздух и са свързани помежду си чрез помпена верига, съдържаща вода или вода и гликол.

Рекуперативен блок с топлообменници тип „Топлинна тръба“

Тези топлообменници се състоят от набор от топлинни тръби, съдържащи работен флуид, който пренася топлина от единия край на тръбите до другия чрез непрекъснат цикъл на изпарение и кондензация на работния флуид.

Критерии

- Ефективността на рекуператорите се дефинира като отношението на действителното към оптималното топлопренасяне в топлообменника
- Съгласно Регламент (ЕС) № 1253/2014 на комисията от 7 юли 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на изискванията за екопроектиране на вентилационни агрегати
- Средна сезонна стойност на температурния коефициент ($n_{r,min}$) на ефективност за режим на отопление $\geq 73 \%$



6. ЧИЛЪРИ

Описание

Чилърите са хладилни машини, които се състоят от изпарител, кондензатор, един или повече компресори и тръбопроводна мрежа. Те могат да включват течни ресивери, филтърни сушилни устройства, маслени сепаратори, спирателни кранове и управляващи блокове.

Чилърите се използват при климатизацията на различни по големина и предназначение сгради, включително хладилни помещения, зони с контролирана температура и др. Те могат да осигуряват въздушно охлаждане, като допълнително могат да осигурят въздушна циркулация, почистване, изсушаване или овлажняване на въздуха.

Друго приложение на чилърите е включване в затворени водо-охлаждащи системи, осигуряващи циркулация на охладената от тях вода, която се използва за охлаждане на работни флуиди (хидравлични масла, компресорни масла) или за технологично необходимо намаляване температурата на произведени продукти посредством охлаждане на работни инструменти за тяхното производство.

Критерии

- Спирални/бутални компресорни чилъри $\leq 500 \text{ kW}$ охладителна мощност
- Винтови компресорни чилъри $\leq 700 \text{ kW}$ охладителна мощност
- Покривни климатици с високоефективни компресори, високоефективни двигатели на вентилаторите и подобрени топлопреносни повърхности.

Продуктите трябва да имат сезонен хладилен коефициент (SERP)³, който е по-голям от стойностите, показаните по-долу минимални стойности за SERP при 7/12°C температура на водата и 35°C температура на околната среда, където SERP = охладителна мощност/ консумирана мощност, включително тази от вентилаторите на компресора и кондензатора:

- При агрегат с кондензатор за въздушно охлаждане
 - $P_A < 400 \text{ kW}$ SERP ≥ 5.0
 - $P_A \geq 400 \text{ kW}$ SERP ≥ 5.5

³ SERP /Seasonal Energy Performance ratio/ е сезонния хладилен коефициент на високотемпературни технологични охладители на течности, съгласно Регламент (ЕС) 2016/2281 на комисията от 30 ноември 2016 година за изпълнение на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета за създаване на рамка за определяне на изискванията за екопроектиране към продукти, свързани с енергопотреблението, по отношение на изискванията за екопроектиране на въздухоотоплителни продукти, охладителни продукти, високотемпературни технологични охладители на течности и вентилаторни конвектори.



- При агрегат с кондензатор за водно охлаждане
 - $P_A < 400 \text{ kW}$ $SERP \geq 7.0$
 - $400 \text{ kW} \leq P_A \leq 700 \text{ kW}$ $SERP \geq 8.0$
- Електронно управление на циркуляционна помпа (в случай че е налична циркуляционна помпа)
- Хладилен агент - съгласно Регламент (ЕС) № 517/2014 на Европейския парламент и на Съвета от 16 април 2014 година за флуорсъдържащите парникови газове

7. КЛИМАТИЧНИ КАМЕРИ С ВИСОКО ЕФЕКТИВНА РЕГЕНЕРАЦИЯ ИЛИ РЕКУПЕРАЦИЯ НА ТОПЛИНА/СТУД/ВЛАГА

Описание

Този тип климатични камери са с едностепенна или двустепенна топло/студо и/или влаго регенерация или рекуперация, оползотворяваща отпадната топлина/студ или влага.

Системите позволяват обработване на пресен въздух до 100%, което покрива всички възможни процеси за обработка на въздуха – филтрация, рекуперация, регенерация, отопление, охлаждане + изсушаване, процесна вентилация.

Подходящи са за всякакъв вид монтаж (машинни помещения, технически етажи и др.), както и външен (покриви).

Критерии

- Стандарт за енергийна ефективност на електродвигателите $\geq \text{IE3, IE4 или IE5}$
- Качество на въздуха в помещенията, съвместимо с насоките за хигиена на VDI 6022
- БДС EN 13053:2020 Вентилация на сгради. Агрегати за обработка на въздух. Класификация и характеристики на агрегати, съставни части и секции
- БДС EN 14825:2019: клас на енергийна ефективност за термопомпи A+++
 - SCOP на хладилния кръг ≥ 3.80
 - SCOPnet на цялата система ≥ 5.00



8. ЕНЕРГИЙНО-ЕФЕКТИВНИ ОХЛАДИТЕЛИ НА ВЪЗДУХ

Описание:

Енергийно-ефективните охладители на въздуха използват адиабатен процес на изпаряване на вода директно в охладеното пространство (системи за директно овлажняване на въздуха) или индиректно (чрез вентилатор, който се използва за създаване на въздушния поток и циркулационна помпа за охлаждащата вода). Изпаряващата се вода намалява температурата на въздуха, благодарение на което в помещението се осигурява хладен, свеж и филтриран въздух.

Системите за директно овлажняване на въздуха включват промишлени пароовлажнители и овлажнители на въздуха, при които първичният захранващ въздух се охлажда и доставя директно в помещението. Охладеният въздух има повишено съдържание на влага и в случай на изискване за по-ниско съдържание на влага в подаваният към помещението въздух, се препоръчва изпилването на директни адиабатни охладители в страната на изсмуквания от помещението въздух преди рекуператора на климатична камера. Те имат много допълнителни приложения - от запазването на пресни продукти по време на съхранение и разнос до премахване на прах и въздушно предавани инфекции в промишлените сгради и съоръжения. Пароовлажнителите са важна част от оборудването на много индустрии и при правилно ползване осигуряват висока енергийна ефективност при климатизиране с неколкостранно по-ниска консумация на външна енергия от традиционните парогенератори с газови горелки или потопяеми електроди. Директните адиабатни овлажнители не използват термална енергия от външен източник, като използват основно два различни метода: атомизиране и изпаряване.

- атомизиране - в този случай овлажняването се осигурява чрез впръскване на вода под налягане през фини дюзи. Препоръчителното налягане е $70 \div 100 \text{ bar}$. Допълнително е допустимо и впръскване на въздух под налягане за по-fino разбиване на водните капки и за по-ефективно разпръскване.

- изпаряване - процес, при който водата се прекарва през охлаждащи панели, които се обдухват с въздуха, който трябва да бъде овлажнен и охладен. Този метод е един от най-евтините за поддръжка и за изграждане. Такива системи се препоръчват за големи сградни съоръжения и промишлени халета. Благодарение на охлаждащия ефект могат да се ползват и за климатични инсталации в горещи региони.

Системите за индиректно овлажняване на въздуха - въздушни охладители, които имат два въздушни потока без смесване - първичен и вторичен, които преминават през топло-масообменник. Вторичният въздушен поток (около 50% от дебита) се насища с вода и се изхвърля обратно в атмосферата, пренасяйки топлинната енергия от подавания въздух.



Първичният поток, преминавайки през топло-масообменника, се охлажда и се доставя в помещението без увеличаване на съдържанието на влага.

Енергийно-ефективните охладители на въздух използват единствено електрическа енергия за задвижване на вентилатор, който се използва за създаване на въздушния поток и циркуляционна помпа - за охлаждащата вода. Консумираната електроенергия е около 10 пъти по-малка, отколкото традиционните охладителни системи – термopомпи и чилъри.

Критерии

- Обща максимална електрическа мощност /помпа и вентилатор/
 - до 24 kW ≤ 2 kW
 - 25 ÷ 140 ≤ 10 kW
 - 141 ÷ 280 ≤ 20 kW
- Безстепенно регулиране на влажностния режим 0 ÷ 100%
- Вградено електронно управление
- Възможност за интегриране в съществуваща климатизация
- Възможност за използване като самостоятелно решение
- Да не образува конденз
- Обработка на водата през система за обратна осмоза и дезинфекция

9. КОМПРЕСОРИ ЗА СГЪСТЕН ВЪЗДУХ, ВКЛ. РЕЗЕРВОАРИ ЗА СГЪСТЕН ВЪЗДУХ⁴

Описание

Сгъстеният въздух е форма за акумулиране на енергия, която се използва за задвижване на различни машини и оборудване и като основен компонент на редица технологични процеси. Той е незаменим на места, където директното електрическо задвижване е опасно или непрактично.

От гледна точка на енергийната ефективност е задължително да се отчита факта, че производството на сгъстен въздух е енергоемък процес, като само около 10% от консумираната за целта електроенергия може да се употреби под формата на полезна работа от крайните консуматори и изпълнителни механизми. За оптимална енергийна ефективност при производството на сгъстен въздух е необходимо да се направи предварителен задълбочен анализ

⁴ Резервоарът не е задължителен елемент.



на конкретните изисквания към параметрите на сгъстеният въздух и конкретният товаров профил за всяко отделно приложение.

В системи за сгъстен въздух с постоянна потребност, но с променлив дебит, е препоръчително един от компресорите да бъде с честотно управление.

Бутални компресори - компресори, които използват бутало, задвижвано от колян вал, за да подава сгъстен въздух под високо налягане. Те са подходящи за непостоянна потребност от сгъстен въздух, при която натоварването на компресора не трябва да превишава $60 \div 70\%$. Такъв профил имат занаятчийски предприятия, сервизи и малки промишлени предприятия. Също така, буталните компресори могат да се използват като бустери за целево увеличение на вече налично мрежово налягане.

Ротационни компресори - компресори, които използват ротори за компресиране на сгъстен въздух. Те могат да бъдат маслен или сух тип. Предпочитани избор са, когато има постоянна потребност от налягане в границите от 7.5 до 15 бара, за продължително време за захранване на производствените процеси в промишлеността, малките предприятия и занаятчийските работилници със сгъстен въздух.

В практиката се срещат компресори без изсушител, с вграден хладилен изсушител, с вграден хладилен изсушител и честотно управление.

Критерии

- Компресори за сгъстен въздух $2 \div 75 \text{ kW}$
- Стандарт за енергийна ефективност на основния двигател с номинална мощност $2 \div 18.99 \text{ kW}$ $\geq \text{IE3}$
- Стандарт за енергийна ефективност на основния двигател с номинална мощност $19 \div 75 \text{ kW}$ $\geq \text{IE4}$
- Работно налягане $\leq 15 \text{ bar}$
- Бутални компресори
 - до 10 bar $\leq 10.3 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
 - $11 \div 15 \text{ bar}$ $\leq 13.0 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
- Ротационни компресори
 - до 7.5 bar
 - $2 \div 18 \text{ kW}$ $\leq 8.2 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
 - $19 \div 75 \text{ kW}$ $\leq 6.3 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
 - $7.6 \div 10 \text{ bar}$
 - $2 \div 18 \text{ kW}$ $\leq 10.3 \text{ kW/m}^3/\text{min}$



- | | |
|-------------|-------------------------------|
| ○ 19÷75 kW | ≤ 7.2 kW/m ³ /min |
| - 11÷15 bar | |
| ○ 2÷18 kW | ≤ 13.0 kW/m ³ /min |
| ○ 19÷75 kW | ≤ 8.8 kW/m ³ /min |

10. ЦЕНТРАЛИЗИРАНО УПРАВЛЕНИЕ НА СИСТЕМИ ЗА СГЪСТЕН ВЪЗДУХ

Описание

Системите за централизирано управление са специално проектирани за управление на компресорни системи, състоящи се от няколко компресора с цел оптимизиране работата на системата (управление на товара) и намаляване консумацията на енергия. Системите за управление се състоят от сензори и PLC контролери.

Критерии

- брой компресори обхванати от централизираното управление - до 8 броя

Изисквания към системата:

- постигане на най-ниска текуща стойност на специфичната мощност на инсталацията в зависимост от динамиката в промяната на консумацията на сгъстен въздух (базирано на симулация и самообучение за най-ефективната алтернатива на действие)
- мониторинг и управление на отделните компоненти (компресори, изсушители, система за вентилация и оползотворяване на отпадна топлина)
- поддържане в тесни граници на зададените параметри на произвеждания сгъстен въздух (налягане и влажност), с което се гарантира надеждната работа на консуматорите и се минимизират загубите от утечки
- автоматично изпълнение на предварително зададен седмичен график
- балансиране натоварването на всички компресори, с което да се намалят разходите за поддръжка
- комуникация между различните компоненти на системата с възможност за интегриране към централна система за сградна автоматизация и/или система за енергиен мониторинг, която да осигурява статистика за поддържана граница на



налягането, работа под товар, работа на празен ход, консумирана енергия, специфична мощност, количество и стойност на генерираният сгъстен въздух

- съвместимост с контролерите на наличните компресори
- възможност за задаване на различни сценарии за управление на компресорите

11. ИЗСУШИТЕЛИ НА СГЪСТЕН ВЪЗДУХ

Описание

Правилният подбор на типа изсушител за сгъстен въздух е в зависимост от конкретните изисквания за допустимата точка на оросяване. В общия случай от една обща система за сгъстен въздух се захранват технологични линии с различни изисквания. Затова е препоръчително в точката на генериране (в компресорното помещение) да се използва най-енергийно-ефективният тип - хладилен изсушител. Хладилните изсушители изсушават сгъстения въздух до точка на оросяване $+3^{\circ}\text{C}$ при специфичен разход на енергия $\leq 0.1 \text{ kWh/m}^3/\text{min}$.

В случай, когато има риск от замръзване на системата за сгъстен въздух (външни трасета) или завишени технологични изисквания към точка на оросяване до -40°C , е препоръчително използването на комбиниран тип изсушител. Тези изсушители комбинират екстремно ниски точки на оросяване при зададена температура на адсорбционните изсушители с енергоспестяващата функция на модерните хладилни изсушители. Резултатът е гъвкавост, която намалява значително разходите за енергия. По този начин, в периоди с умерена точка на оросяване при зададеното налягане, например през топлите летни месеци, адсорбционната част може просто да се изключи.

Комбинираните изсушители са с около 40% по-енергийно ефективни от адсорбционните изсушители, като при това адсорбиращата част осигурява до 10-годишни интервали на смяна.

За чувствителни производствени процеси, при които се изисква точка на оросяване до -70°C е необходимо да се използват адсорбционни изсушители.

Критерии

Специфична мощност (резултат от разделяне на електрическа мощност и дебит на изсушителя):

- Хладилен изсушител $\leq 0.1 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
(при електрическа мощност $> 1.5 \text{ kW}$ или $> 5 \text{ m}^3/\text{min}$)



- Комбиниран изсушител $\leq 0.3 \text{ kW/m}^3/\text{min}$
(при електрическа мощност $\leq 1.5 \text{ kW}$ или $\leq 5 \text{ m}^3/\text{min}$)
- Адсорбционен изсушител с оптимизирани цикли $\leq 0.6 \text{ kW/m}^3/\text{min}$

12. ЕНЕРГИЙНО-ЕФЕКТИВНИ ИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ В СГРАДИ

Описание

Изолации

Топлинна изолация може да се постигне със следните материали, но не се ограничава само с тях. Други материали са допустими, в случай че отговарят на заложените критерии.

- Минерална вата (листове и ролки)
- Полиуретан
- Експандиран полистирол (EPS)
- Екструдирани полистирол (XPS)
- Сандвич панели с топлоизолация

При изпълнение на топлинно изолиране следва да се използват сертифицирани „**комбинирани топлоизолационни системи**“, включващи минимум *топлоизолационна плоча, лепило/шпакловка, мазилка (крайно покритие) и армираща мрежа* и/или сандвич панели с топлоизолация

Прозорци и врати:

- остъкляване: стъклопакети, състоящи се от две или повече стъкла, дистанцирани с разделител, междината между стъклата запълнена с въздух или аргон;
- рамка: изработена от дърво, PVC, алуминий или композитни материали

Други видове прозрачни и непрозрачни материали за изолации, прозорци и врати, осигуряващи изпълнението на минималните изисквания за обобщен коефициент на топлопреминаване, съгласно определените критерии за енергийна ефективност в съответните таблици.



Критерии

Топлоизолационните системи трябва да осигуряват достигането на показателите, заложи в Наредба № РД-02-20-3 от 09.11.2022 г. за техническите изисквания към енергийните характеристики на сгради (в сила от 18.11.2022 г.). Минималните изисквания към топлоизолационната система и нейните компоненти:

Тип	Коефициент на топлопроводност за топлоизолационни плочи λ , W/m.K	Реакция на огън за цялата топлоизолационна система (отнася се до лепилата, замазките, мазилките и т.н. структурни елементи в контакт с топлоизолацията и за финалното покритие)	Напрежение на натиск (при 10% деформация) или якост на натиск
Топлоизолационна плоча от EPS	≤ 0.040	клас B	БДС EN 13163:2012+A2:2017
Топлоизолационна плоча от XPS	≤ 0.040	клас B	БДС EN 13164:2012+A1:2015/NA:2015
Топлоизолационни плочи от минерална вата	≤ 0.040	клас A	БДС EN 13162:2012+A1:2015/NA:2015
Сандвич панели с топлоизолация от минерална вата	≤ 0.041	клас A	N/A
Сандвич панели с топлоизолация от PUR/PU (полиуретан)	≤ 0.022	клас D	N/A
Сандвич панели с топлоизолация от PIR (полиизоцианурат)	≤ 0.023	клас B	N/A

Минимални дебелини на топлоизолационната система:

- За топлоизолиране на външни стени, подове към външен въздух и покриви ≥ 100 mm;
- За топлоизолиране на външни стени към външен въздух със сандвич панели с топлоизолация PUR/PU (полиуретан) или PIR (полиизоцианурат) ≥ 60 mm;
- За топлоизолиране на подове към земя или неотопляеми пространства ≥ 50 mm.



При подмяна на прозрачни ограждащи конструкции (прозорци и врати) следва да се постигнат стойности на коефициента на топлопреминаване, както следва:

№ по ред	Вид на сглобения елемент - завършена прозоречна система	Обобщен коефициент на топлопреминаване, W/m^2K
1.	Външни прозорци (фасадни и покривни), външни остъклени врати и витрини, с двоен стъклопакет, с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене или неотваряеми, с рамка от екструдирани поливинилхлорид (PVC) или от дърво	1.4
2.	Външни прозорци (фасадни и покривни), външни остъклени врати и витрини с троен стъклопакет, с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене или неотваряеми, с рамка от екструдирани поливинилхлорид	1.1
3.	Външни прозорци, остъклени врати и витрини с крила на вертикална и хоризонтална ос на въртене, с рамка от алуминий с прекъснат топлинен мост	1.7
4.	Окачени фасади/окачени фасади с повишени изисквания	1.6
5.	Секционни врати/външни плътни врати	2.0

13. ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩИ ОСВЕТИТЕЛИ

Описание

Високо ефективни осветителни тела са предназначени за осигуряване на ефикасно осветление. Осветителните тела (осветител) се състоят от: светлинен източник, оптична система (рефлектори, отражатели, разсейватели, лещи), ПРА/драйвер/ и корпус.

Критерии

- Светлинен източник – светодиоди (LED)
- Светлинен добив (светлоотдаване) на осветителя, с включени загуби в драйвера $\geq 130 \text{ lm/W}$
- Експлоатационен и гаранционен срок ≥ 5 години



14. ФОТОВОЛТАИЧНИ ПАНЕЛИ В КОМБИНАЦИЯ С ИНВЕРТОР/И

Критерии

1/ Фотоволтаични модули:

- Ефективност на модула $\geq 20\%$
- Продуктова гаранция ≥ 12 години
- Деградация първа година $\leq 3\%$
- Линейна деградация за:
 - еднолицеве модули $\leq 0,6\%$ на година, гарантирана за ≥ 25 години
 - двулицеве модули $\leq 0,5\%$ на година, гарантирана за ≥ 25 години

2/ Инвертор/и за фотоволтаичния модул:

- Ефективност на инвертора (European weighted efficiency) $\geq 96\%$
- Смущения от хармоници (THD) $\leq 5\%$
- Входно напрежение от ФВ стрингове ≤ 1500 VDC
- Продуктова гаранция ≥ 10 години
- Възможност за съхранение и предоставяне на информация за произведената енергия от фотоволтаичната система;
- Наличие на устройство, което ограничава връщане на електроенергия в мрежата съвместимо с инвертора или вградена такава функция на самия инвертор.

15. ЛОКАЛНИ СЪОРЪЖЕНИЯ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ (БАТЕРИИ) В КОМБИНАЦИЯ С ИНВЕРТОР/И

Критерии

1/ Системи за съхранение (акумулаторни батерии):

- Оперативна работна температура $0-45^{\circ}\text{C}$ на околната среда
- Продуктова гаранция ≥ 5 години
- Гаранция за производителност ≥ 10 години

2/ Инвертор за система за съхранение (акумулаторна батерия):

- Продуктова гаранция ≥ 10 години



16. ФОТОВОЛТАИЧНА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЦЕНТРАЛА (ВКЛЮЧВАЩА СОЛАРНИ ПАНЕЛИ, ИНВЕРТОРИ, БАТЕРИИ И ДРУГИ КОМПОНЕНТИ, НЕОБХОДИМИ ЗА ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЦЕНТРАЛАТА)

Критерии

Фотоволтаични системи:

1/ Фотоволтаични модули:

- Ефективност на модула $\geq 20\%$
- Продуктова гаранция ≥ 12 години
- Деградация първа година $\leq 3\%$
- Линейна деградация за:
 - еднолицеве модули $\leq 0,6\%$ на година, гарантирана за ≥ 25 години
 - двулицеве модули $\leq 0,5\%$ на година, гарантирана за ≥ 25 години

2/ Инвертор/и за фотоволтаичния модул:

- Ефективност на инвертора (European weighted efficiency) $\geq 96\%$
- Смущения от хармоници (THD) $\leq 5\%$
- Входно напрежение от ФВ стрингове: ≤ 1500 VDC
- Продуктова гаранция ≥ 10 години
- Възможност за съхранение и предоставяне на информация за произведената енергия от фотоволтаичната система;
- Наличие на устройство, което ограничава връщане на електроенергия в мрежата съвместимо с инвертора или вградена такава функция на самия инвертор.

3/ Системи за съхранение (акумулаторни батерии):

- Оперативна работна температура: $0-45^{\circ}\text{C}$ на околната среда
- Продуктова гаранция ≥ 5 години
- Гаранция за производителност: ≥ 10 години

4/ Инвертор за система за съхранение:

- Продуктова гаранция ≥ 10 години

Допустими за финансиране са системи с отделен инвертор за фотоволтаичния модул и отделен инвертор за система за съхранение, както и системи с хибридни инвертори.

5/ Конструкция:

- Материалите и крепежните елементи, използвани в конструкцията за монтаж на модулите следва да са нискокорозионни материали, като се гарантира, че не повишават степента на корозия, когато са монтирани заедно в масив или когато са монтирани върху повърхността на основна конструкция.
- Продуктова гаранция ≥ 10 години