



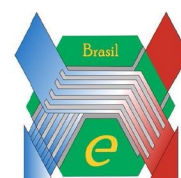
Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



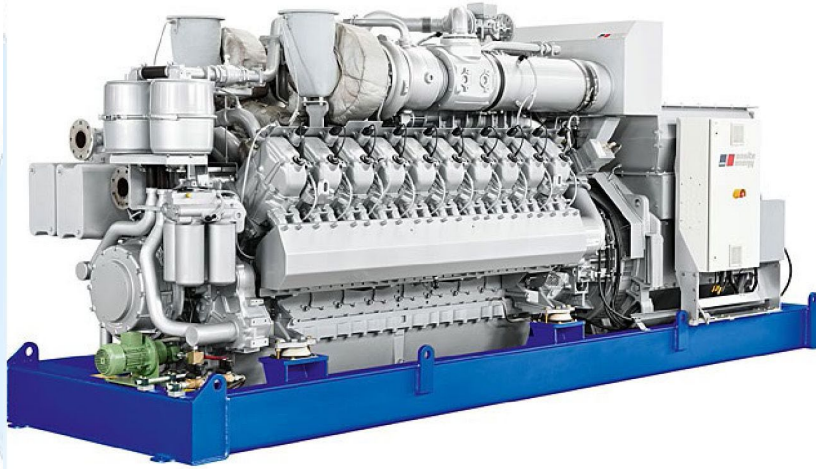
entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

Технічний паспорт

Когенераційна установка на природному газі, 2542 кВт, 6,3 кВ



1. Загальна інформація

У цій технічній специфікації наведено основні технічні дані та інформація, необхідні для оцінки функцій та технічних характеристик установки, а також комплексу постачання компанії Entalpica.

а. Базовий комплект постачання

- ✓ Генераторна установка на природному газі в комплекті з усім необхідним допоміжним обладнанням, включно з системою запуску.

б. Застосовні стандарти

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ✓ Дизельний та газовий двигун | BS 5514 — ISO 3046 — ISO 8528 |
| ✓ Генератор змінного струму | NEMA MG1.22 — IEC 34.1 — BS 5000-4999 |
| ✓ Панель керування | IEC 439.1 |
| ✓ Паливний бак та дод. пристосування | стандарти виробника |
| ✓ Електричні КВП | IEC |
| ✓ Механічні КВП | стандарти виробника |
| ✓ Теплообмінник (на двигуні) | стандарти виробника |
| ✓ Труби на рамі генераторної установки | стандарти виробника |
| ✓ Повітряний бак (за наявності) | CEE — PDE — ASME |

с. Система контролю якості

Компанія **Entalpica Holding** має сертифікати відповідності системам контролю якості **ISO 9001**, **ISO 14001** та **ISO 45001**. Вироби, що постачаються, проходять усі процедури контролю якості компанії Entalpica Holding відповідно до стандарту ISO 9001.



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

2. Еталонні умови та допуски

Всі представлені дані наведені для умов роботи при повному навантаженні та зазначених температурах рідин і дійсні з урахуванням рівня технічного розвитку. Номінальна потужність визначається за обмеженою номінальною потужністю за стандартом ISO (COP). Це завжди доступна заявлена виробником потужність двигуна, що працює на номінальних оборотах, технічне обслуговування якого проводилося з дотриманням необхідних процедур та графіків. Ця номінальна потужність вимірюється виробником у ході стендових випробувань у реальних умовах експлуатації.

Еталонні умови DIN-ISO 3046 та DIN 6271:

- ✓ тиск повітря : 1000 мбар або 100 м над рівнем моря
- ✓ температура повітря : 27°C або 298°K
- ✓ відносна вологість : 60 %

3. Основні характеристики

Генераторна установка працює на природному газі, що надходить із комунальної мережі. Генераторну установку можна використовувати паралельно з мережею, що дозволяє подавати необхідну потужність відповідно до умов стандарту ISO та умов на місці.

Генераторну установку на опорній рамі можна встановлювати в звуконепроникному корпусі/контейнері або в будівлі.

а. Мінімальні технічні характеристики

При експлуатації (як у режимі безперервного вироблення електроенергії, так і в аварійному режимі) двигуни MTU, що працюють на газі, повинні мати гарантоване мінімальне навантаження в розмірі 50% від номінальної потужності мотор-генераторної установки. Якщо затребувана потужність нижче цього значення, двигун автоматично зупиняється приблизно через 15 хвилин.

б. Компенсатори вихлопних газів та гнучкі з'єднання для води/мастильної оливи

У постачання входять такі елементи:

1. Компенсатор вихлопних газів із нержавіючої сталі з фланцями з вуглецевої сталі.
2. Гумовий компенсатор для водяних з'єднань із фланцями з вуглецевої сталі.
3. Гнучкі трубки для свіжої та відпрацьованої оливи.
4. Компенсатор витоків вихлопних газів із нержавіючої сталі з фланцями із вуглецевої сталі.

с. Електрична система попереднього нагрівання

Коли двигун перебуває в режимі очікування, пристрій підтримує температуру охолоджувальної води двигуна в діапазоні від 45°C до 55°C, завдяки чому двигун швидко переходить на роботу під навантаженням.

д. Остаточний колір обладнання

За домовленістю. Компанія Entalpica може забезпечити фарбування двокомпонентною епоксидною або поліуретановою фарбою будь-якого кольору (ЗА НАЯВНОСТІ) відповідно до стандарту.



4. Технічні характеристики генераторної установки та умови на місці

а. Умови навколишнього середовища (екстремальні) генераторних установок:

Температура середовища (від мін. до макс.)

від -0°C до 35°C

Висота над рівнем моря

до 1000 м

Макс. відносна вологість за 43°C

95%

Відносна вологість на місці

Від 70% до 95,2%

Переважаючий напрямок вітру

Пн.-Зх.

Проектна робоча температура

від -0°C до 35°C

Встановлення

На відкритому повітрі

Класифікація місцевості

безпечна

Модель компанії Entalpica:

END2500B

Номінальна потужність при тривалій роботі (COP) відповідно до ISO 8528 та ISO 3046:

**~3 177 кВА
(к-т потужності 0,8 = 2542 кВт)**

Споживана потужність допоміжного обладнання

Близько 50 кВт

Потужність перевантаження

Інформації немає

Частота

50 Гц

Швидкість обертання

1500 об./хв

Номінальна напруга (3 фази)

6 300 В

Зміна напруги від 0% до повного навантаження за статичних умов і к-та потужності 0,8

+/- 1,5%

Зміна частоти від 0% до повного навантаження за статичних умов

+/- 1,0%





Технічний паспорт

mtu 20V4000 GS

TD 0466 L64 2 542 50 500 DE SI V6

GG20V4000D1M

Сфера застосування
Режим роботи
Тип двигуна
Напруга / частота
Температура охолоджувальної води (вхід/ вихід)
Викиди NOx (сухі, 5 % O₂)
Температура води 1-ї стадії охолоджувача суміші (на вході)
Температура води 2-ї стадії охолоджувача суміші (на вході)
Температура вихлопних газів
Каталітичний нейтралізатор
Спеціальне обладнання
Висота над рівнем моря
Температура повітря, що надходить у зону горіння
Максимальна точка роси навколишнього повітря на місці
Стандарти та норми

В/Гц
°C
мг/м³ i.N.
°C
°C
°C
м / мбар
°C
°C

Вироблення електроенергії
Паралельно з мережею
20V4000L64FNER EC

6300
78 / 92
< 500
43
413
в комплект не входить
100
25
19,0
1000
VDE AR N 4110

Енергетичний баланс	%	100	75	50
Електрична енергія ^{2) 3)}	кВт	2542	1906	1271
Енергія на вході ^{4) 5)}	кВт	5781	4416	3104
Загальна тепловіддача ⁶⁾	кВт	2583	2025	1501
Тепловіддача двигуна (блок, мастильна олива, 1-я стадія охолоджувача суміші) ⁶⁾	кВт	1386	1016	707
Тепловіддача 1-ї стадії охолоджувача суміші ⁶⁾	кВт			
Тепловіддача 2-ї стадії охолоджувача суміші	кВт	227	148	94
Тепло вихлопу (додатково) (120°C) ⁶⁾	кВт	(1197)	(1009)	(794)
Потужність двигуна ISO 3040-1 ²⁾	кВт	2600	1952	1307
ККД генератора за коефіцієнта потужності = 1	%	97,8	97,7	97,2
Електричний ККД ⁴⁾	%	44,0	43,2	40,9
Загальний ККД	%	88,7	89,0	89,3
Споживання енергії ⁷⁾	кВт			
Повітря в камері згорання / вихлопний газ				
Об'ємна витрата повітря в камері згорання ¹⁾	м³ N./год	9633	7215	4828
Масова витрата повітря в камері згорання	кг/год	12446	9320	6237
Об'ємна витрата вихлопних газів у вологому стані ¹⁾	м³ i.N./год	10124	7588	5091
Об'ємна витрата вихлопних газів у сухому стані ¹⁾	м³ i.N./год	9051	6770	4515
Масова витрата вихлопних газів у вологому стані	кг/год	12869	9644	6465
Температура вихлопних газів після турбокомпресора	°C	413	448	502
Еталонне паливо ⁸⁾				
Природний газ			CH ₄ > 95% об.	
Газ стічних вод			ні	
Біогаз			ні	
Звалищний газ			ні	
Пропан HD 5			ні	
Виноги до палива ⁹⁾				
Номинальне метанове число	метанове число		72	
Діапазон теплотворності: проектний / робочий діапазон без зниження потужності	кВт год/м³ i.N.		10,0–10,5/8,0–11,0	
Викиди вихлопних газів ^{2) 3)} Відповідність нормам викидів лише для потужності ≥ 1273 кВт ел.				Необроблені викиди
NOx, зазначений як NO ₂ (сухий, 5% O ₂)	мг/м³ i.N.		< 500	
CO (сухий, 5% O ₂)	мг/м³ i.N.		< 1000	
HCNO (сухий, 5% O ₂)	мг/м³ i.N.		< 120	
ЛОЗ (сухі, 5% O ₂)	мг/м³ i.N.		< 120	
Газовий двигун Otto, робота на збідненій суміші з турбонаддувом				
Кількість циліндрів / конфігурація		20	/	V-подібна
Тип двигуна				20V4000L64FNER EC
Швидкість обертання двигуна	1/хв		1500	
Діаметр отвору	мм		170,0	
Хід	мм		210,0	
Робочий об'єм	дм³		95,33	
Середня швидкість поршня	м/с		10,5	
Коефіцієнт стиснення			12,5	
Середній ефективний тиск (BMEP) за номінальної частоти обертання двигуна хв-1	бар	21,8		
Витрата мастильної оливи ¹⁰⁾	дм³/год	0,45		
Протитиск вихлопних газів, мін. — макс. після модуля	мбар — мбар		30–60	
Налаштування турбокомпресора			H65-TA60	
Генератор				
Тип генератора				S9H1DF42 Обм.61
Номинальна потужність (клас F за температурою перегріву) ¹¹⁾	кВА		3404	
Клас ізоляції/клас за температурою перегріву			H/F	
Крок обмотки			5/6	
Захист			IP 23	
Макс. допустимий к-т потужності індуктивний (перезбуджений)/емнісний (незбуджений) ¹²⁾			0,8/0,95	
Допуск за напругою/допуск за частотою	%		+/- 10 / +/- 5	
Система водяного охолодження двигуна				
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна	°C	78/92		
Витрата охолоджувальної рідини постійна ^{13) 14)}	м³/год	97,0		
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾ Величина Cv ^{13) 15)}	бар/ м³/год	3,1		54,8
Макс. робочий тиск (охолоджувальної рідини до двигуна)	бар		6	
3-а стадія охолоджувача суміші, зовнішня				
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна	°C			
Об'ємна витрата охолоджувальної рідини проектна, постійна ^{13) 14)}	м³/год			
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾ Величина Cv ^{13) 15)}	бар/ м³/год			
Мін. витрата охолоджувальної рідини/мін. робочий тиск на манометрі	м³/год / бар			
Макс. робочий тиск до охолоджувача суміші	бар			

TD 0466 L64 2542 50 500 DE SI / V6 / 05.10.2023 r.

1/2



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

		Технічний паспорт <i>mtu</i> 20V4000 GS		xIETOS Міральний інструмент	
TD_0466_L64_2542_50_500_DE_SI_V6		GG20V4000D1M			
2-а стадія охолоджувача суміші, зовнішня					
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна		°C	43 / 48,0		
Об'ємна витрата охолоджувальної рідини проектна, постійна ^{13) 14)}		м³/год	44,0		
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾		бар / м³/год	0,84		
Макс. робочий тиск до охолоджувача суміші		бар	6		
Інтерфейс контуру обігріву					
Температура охолоджувальної рідини двигуна (вхід/вихід) проектна		°C			
Температура води для обігріву (вхід/вихід)		°C			
Витрата води для обігріву проектна ^{14) 16)}		м³/год			
Перепад тиску в теплообміннику проектний ¹⁴⁾		бар / м³/год			
Макс. робочий тиск на манометрі (вода для обігріву)		бар			
Вентиляція приміщення					
Тепло вентиляції генераторної установки ¹⁷⁾		кВт	137		
Температура повітря на вході: (мін./проектна/макс.)		°C	20/25/30		
Мін. температура у машинному відділенні ¹⁸⁾		°C	15		
Макс. різниця температур вентиляційного повітря (вхід/вихід)		°C	20		
Мін. об'ємна витрата припливного повітря (горіння + вентиляція) ¹⁹⁾		м³ i.N./год	29000		
Редуктор		%	100		
ККД		%	75		
Акумулятор стартера					
Номинальна напруга/потужність/необхідна ємність		В/кВт/Ач	24/2 x 9/ —		
Обсяги заправки					
Обсяг першої заправки/дозаправки мастильної оливи		дм³	478 / 450		
Охолоджувальна рідина в контурі двигуна		дм³	310		
Охолоджувальна рідина в охолоджувачі суміші		дм³	25		
Вода для обігріву пластинчастого теплообмінника ²⁰⁾		дм³			
Мастильна олива для редуктора		дм³			
Лінія регулювання газу					
Номинальний розмір/мін. — макс. тиск газу (на вході до лінії регулювання газу)		Ду/мбар — мбар	100 164–250		
Рівень шуму двигуна ²¹⁾ (на відстані 1 метр, вільне поле) +3 дБ (А) для загального допуску за рівнем, зваженим за А; +5 дБ для однооктавного рівня					
Частота		Гц	63	125	250 500
Рівень звукового тиску		дБ	93,1	95,1	91,5 95,0
Частота		Гц	1000	2000	4000 8000
Рівень звукового тиску		дБ	93,5	92,8	91,8 99,7
Загальний лінійний рівень звукового тиску		Лін. дБ	104,0		
Загальний рівень звукового тиску зважений за А		дБ(А)	102,0		
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А		дБ(А)	122,3		
Незаглушений шум вихлопу ²¹⁾ (на відстані 1 метр від виходу в межах 90°, вільне поле) +3 дБ(А) для загального допуску за рівнем, зваженим за А; +5 дБ для однооктавного рівня					
Частота		Гц	63	125	250 500
Рівень звукового тиску		дБ	118,4	118,9	108,8 100,5
Частота		Гц	1000	2000	4000 8000
Рівень звукового тиску		дБ	91,9	91,5	91,8 84,1
Загальний лінійний рівень звукового тиску		Лін. дБ	122,0		
Загальний рівень звукового тиску, зважений за А		дБ(А)	106,5		
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А		дБ(А)	119,4		
Габарити (загальні)					
Довжина		мм	~ 6200		
Ширина		мм	~ 2100		
Висота		мм	~ 2400		
Вага		кг	~ 21000 (~ 20000)		
Зниження номинальної потужності					
Проектне креслення					
Крок зміни навантаження					
План технічного обслуговування					
Зміна конфігурації					
Hi					
Граничні умови та витратні матеріали					
Системи та витратні матеріали мають відповідати таким чинним стандартам компанії:		A001072			
1) Нормальний кубічний метр за тиску 1013 мбар та температури 273°K					
2) Використання на номинальній потужності розраховується для конкретного проекту					
3) Повна потужність генератора за номинальної напруги, коефіцієнта потужності = 1 та номинальної частоти (ISO 8528-6)					
4) Відповідно до стандарту ISO 3046 (допуск 5%) із використанням еталонного палива за номинальної напруги, коефіцієнта потужності = 1 та номинальної частоти					
5) Значення викидів під час використання паралельно з мережею					
6) Теплоізоляція за проектної температури, допуск +/- 8%					
7) Макс. допустимий cos φ залежно від напруги відповідно до вимог чинних Стандартів та норм					
8) Відхилення від проектних параметрів і, відповідно, параметрів еталонного палива можуть вплинути на отриманий ККД та викиди вихлопних газів.					
9) Функціональні можливості					
10) Еталонне значення за номинального навантаження (без заміни оливи), густина оливи встановлена на 860 г/л.					
11) Якщо допуск за напругою перевищує +/- 5%, теоретичний термін служби ізоляційної системи може скоротитися через постійне використання генератора за макс. номинальних умов.					
12) Макс. допустимий cos φ за номинальної потужності (з погляду виробника)					
13) Заявлені значення для складу охолоджувальної рідини: 65% води та 35% гліколю, для іншого складу охолоджувальної рідини необхідна адаптація. Під час проектування системи необхідно враховувати допуски.					
14) Втрати тиску за еталонної витрати					
15) Значення Cv вказує об'єму витрату м³/год при падінні тиску на 1 бар. Мін. та макс. межі витрати – визначені.					
16) Значення наведені для чистої води, для іншого складу охолоджувальної рідини необхідна адаптація					
17) Тільки витрати в генераторі та на поверхні					
18) Необхідно забезпечити безпечні умови					
19) Об'єм вентиляційного повітря необхідно адаптувати до концепції газової безпеки					
20) Вузли, включно з трубопроводами					
21) Усі рівні звукового тиску вимірюються за номинального навантаження згідно з ISO 8528-10 та ISO 6798.					
22) Макс. допустимий cos φ залежно від напруги відповідно до вимог чинних Стандартів та норм					
TD_0466_L64_2542_50_500_DE_SI / V6 / 05.10.2023 p.		2/2			





Інформація про звук для

012270026_270026_Q01_1_20L64_2547_50_500_EN_SI_V1

Потужність двигуна механічна
Спеціальне обладнання

MTU 20V4000 GS

GG20V4000D1M

кВт

2600

Рівень шуму двигуна ¹⁾ (на відстані 1 метр, вільне поле) 3 дБ(А) для загального допуску за рівнем, зваженим за А; +5 дБ для індивідуального триоктавного рівня				
Частота	Гц	12,5	16	20
Рівень звукового тиску	дБ			25
Частота	Гц	31,5	40	50
Рівень звукового тиску	дБ	68,9	75,6	72,6
Частота	Гц	80	100	125
Рівень звукового тиску	дБ	87,1	86,3	91,8
Частота	Гц	200	250	315
Рівень звукового тиску	дБ	87,3	86,5	93,7
Частота	Гц	500	630	800
Рівень звукового тиску	дБ	90,9	89,8	90
Частота	Гц	1250	1600	2000
Рівень звукового тиску	дБ	89,3	89,2	87,9
Частота	Гц	3150	4000	5000
Рівень звукового тиску	дБ	86,8	86,6	87,1
Частота	Гц	8000	10000	12500
Рівень звукового тиску	дБ	97	82	96,2
Загальний лінійний рівень звукового тиску	Лін. дБ	104,0		
Загальний рівень звукового тиску, зважений за А	дБ(А)	102,0		
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А	дБ(А)	122,3		
Незаглушений шум вихлопу ^{1) 2) 3)} (на відстані 1 метр від виходу в межах 90°, вільне поле) +3 дБ(А) для загального допуску за рівнем, зваженим за А; +5 дБ для індивідуального триоктавного рівня				
Частота	Гц	12,5	16	20
Рівень звукового тиску	дБ			25
Частота	Гц	31,5	40	50
Рівень звукового тиску	дБ	89,6	103,4	63
Частота	Гц	80	100	125
Рівень звукового тиску	дБ	116,2	114	114,2
Частота	Гц	200	250	315
Рівень звукового тиску	дБ	106,8	102,5	115,7
Частота	Гц	500	630	800
Рівень звукового тиску	дБ	93,6	89,4	99,1
Частота	Гц	1250	1600	2000
Рівень звукового тиску	дБ	84,2	85,3	86,6
Частота	Гц	3150	4000	5000
Рівень звукового тиску	дБ	87,2	85,5	87,2
Частота	Гц	8000	10000	83,8
Рівень звукового тиску	дБ	71,5	63,8	
Загальний лінійний рівень звукового тиску	Лін. дБ	122,0		
Загальний рівень звукового тиску, зважений за А	дБ(А)	106,5		
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А	дБ(А)	119,4		

1) Усі рівні звукового тиску вимірюються за номінального навантаження згідно з ISO 8528-10 та ISO 6798.

На рівень звукового тиску шуму вихлопних газів можуть впливати резонансні ефекти під'єданого вихлопного трубопроводу.

2) Діаметр вихлопної труби

3) Проектування труб на випробувальному стенді

012270026_Q01_20L64_2547_50_500_EN_SI/V1/3/18/2022

1/1



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com





Технічні характеристики фундаменту для

TD_0466_L64_2542_50_500_EN_SI_V6

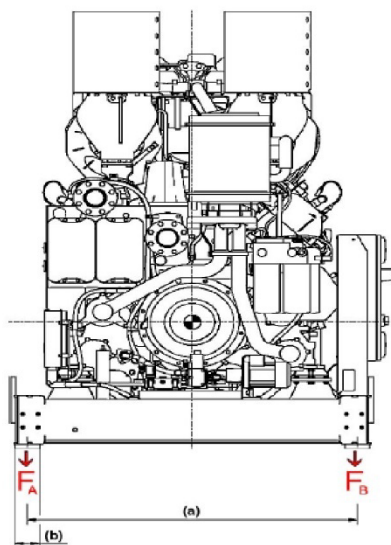
MTU 20V4000 GS
GG20V4000D1M

Номінальна потужність (клас F за температурою перегріву)¹¹⁾
Спеціальне обладнання

кВА

3404

Генераторна установка		Значення
Тип двигуна	-	20V4000L64FNER EU
Швидкість обертання двигуна	1/хв	1500
Крутий момент	кНм	21,7
Вага генераторної установки	кг	20000
Відстань між пружними плитами (а)	мм	1665,0
Кількість пружних плит	-	5
Генератор		
Напруга	В	6300
Номінальна потужність (клас F за температурою перегріву) ¹¹⁾	кВА	3404
Швидкість обертання двигуна	1/хв	
Надперехідний реактивний опір	%	15,5
Крутий момент короткого замикання	кНм	181,2
Статичне навантаження на фундамент (вага)		
Навантаження від генератора	кН	196,1
Навантаження на кожну сторону	кН	98,1
Навантаження на кожну пружну плиту	кН	39,2
Динамічне навантаження на фундамент (дисбаланс)		
Навантаження на кожну пружну плиту	кН	0,8
Навантаження на фундамент, створюване крутним моментом короткого замикання⁵⁾		
Навантаження на кожну пружну плиту	кН	108,8
Загальне навантаження на фундамент		
Навантаження на сторону А	кН	206,9
Навантаження на сторону В	кН	-10,8

УВАГА!
* Максимально допустима різниця висот окремих опорних поверхонь — ± 2 мм за довжини фундаменту 3 м.


Ілюстрація для прикладу

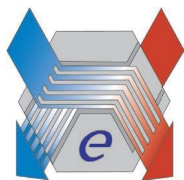
Важлива інформація

- Проектування фундаменту або несучого перекриття (планування, якість, армування тощо) не входить до комплексу постачання. Ми рекомендуємо доручити цю роботу досвідченому архітектурному бюро та/або будівельній компанії.
- Фундамент має бути виконаний із високоякісного бетону, за потреби із залізобетону. Бетон слід заливати однією безперервною процедурою. Поверхня фундаменту вирівнюється в поздовжньому та поперечному напрямках із використанням плити та рівня, але не коригується оштукатурюванням.
- Усі двигуни MTU забезпечують повний теоретичний баланс мас.
- За результатами вимірювань динамічне навантаження, що викликається дисбалансом і передається від опорної рами до фундаменту, визначено на рівні макс. 2% від статичного навантаження на фундамент
- Зазначені навантаження слід враховувати для крутного моменту короткого замикання двополосного генератора. Це навантаження діє незалежно від напрямку обертання по черзі з частотою обертання на обох сторонах опорної рами (А + В) та проходить приблизно через 0,5 сек.
- Для зменшення пов'язаного з конструкцією шуму рекомендується встановлювати генераторну установку на пружні плити. Точне розташування зазначено у планувальних кресленнях. Довжина пружної плити залежить від допустимого навантаження.

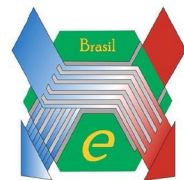
TD_0466_L64_2542_50_500_EN_SIBI/V6/05.10.2023

1/1


Entaltica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalticaholding.com — www.entalticaholding.com


entaltica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)


entaltica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441


entaltica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

5. Трубопроводи та контрольно-вимірювальні прилади (ТКВП)

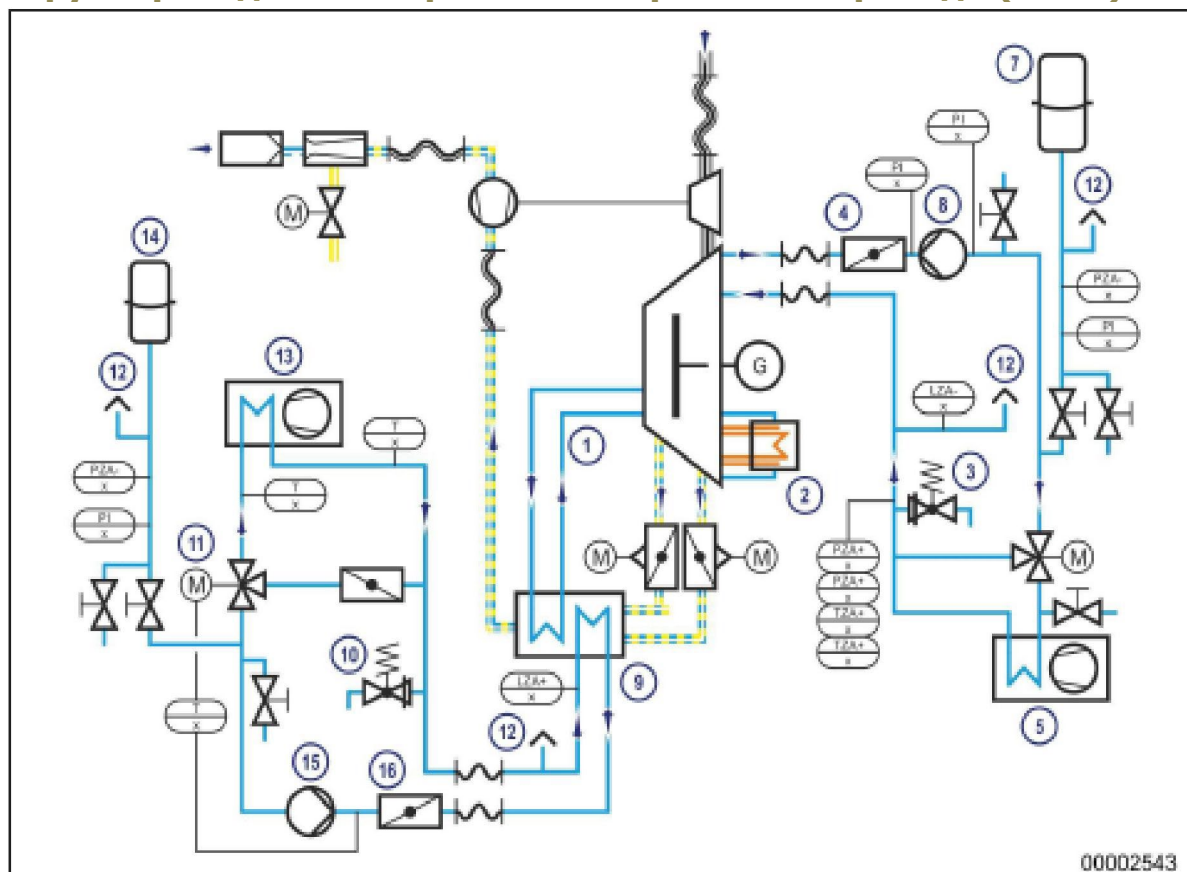


Рисунок 4. Приклад схематичного креслення

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Охолоджувач суміші, високотемпературний контур | 7 Розширювальний бак (контур охолоджувальної рідини двигуна) | 13 Охолоджувач (контур охолоджувальної рідини суміші) |
| 2 Масляний радіатор | 8 Контур насоса (контур охолоджувальної рідини двигуна) | 14 Розширювальний бак (контур охолоджувальної рідини суміші) |
| 3 Запобіжний клапан (контур охолоджувальної рідини двигуна) | 9 Охолоджувач суміші, низькотемпературний контур | 15 Насос циркуляції (контур охолоджувальної рідини суміші) |
| 4 Обмежувальний клапан (контур охолоджувальної рідини двигуна) | 10 Запобіжний клапан | 16 Обмежувальний клапан (контур охолоджувальної рідини суміші) |
| 5 Теплообмінник із пластинчастим осердям або вентиляторний охолоджувач | 11 3-ходовий клапан із кінцевим вимикачем | |
| 6 Термостат розіріву | 12 Сапун | |

Фактичну схему контуру охолоджувальної рідини див. на схемі трубопроводів та контрольно-вимірювальних приладів.

Якщо планування та проектування виконуються компанією Rolls-Royce Solutions, всі компоненти, вузли та захисні деталі постачаються компанією Rolls-Royce Solutions. Контури охолоджувальної рідини необхідно проектувати відповідно до схеми трубопроводів і контрольно-вимірювальних приладів, що додається, а захисні функції необхідно інтегрувати відповідно до концепції безпеки компанії Rolls-Royce Solutions.



7. З'єднання між двигуном та генератором змінного струму

5. З'єднання між двигуном і генератором змінного струму — це гнучке гумове з'єднання, яке фіксується алюмінієвим кільцем з внутрішніми зубцями для з'єднання двигуна та генератора змінного струму. Така система забезпечує м'яке крутне навантаження між двигуном внутрішнього згоряння і генератором змінного струму.
6. Гнучкий гумовий елемент призначений для передачі крутного навантаження і поглинання крутих коливань і зсувів. Конструктивні обмеження відповідають стандарту ISO 8528.
7. Внутрішній діаметр гумового дискового елемента вулканізується безпосередньо на конічну ступицю або металеву втулку. Вздовж зовнішнього діаметра гумовий диск герметично з'єднується з алюмінієвим кільцем із внутрішніми зубцями.
8. Розміри фланців з'єднання відповідають SAE J 620 та DIN 6281.
9. Між двигуном і генератором змінного струму передбачений дзвоноподібний захисний корпус-муфта.

8. Ключові характеристики двигуна

а. Мотор-генераторна установка (інформацію про компакту установку див. у специфікації)

Чотирьохтактний двигун Otto з наддувом горючої повітряно-газової суміші й відповідним проміжним охолоджувачем, електронна система запалювання палива з мікропроцесорним керуванням, з однією котушкою на циліндр, підготовка горючої суміші за допомогою електронної системи безперервної оптимізації. Компоненти двигуна:

блок двигуна;	клапанний механізм;
колінвал та підшипники колінвала;	приготування суміші;
гасильники коливань;	система запалювання;
стандартний маховик;	система змащування;
поршень;	система водяного охолодження двигуна;
шток поршня;	вихлопна система;
корпус циліндра;	система вимірювання температури вихлопних газів;
головки циліндрів;	система запуску.
вентиляція блоку двигуна;	

9. Ключові характеристики генератора змінного струму

Трифазний синхронний генератор із самозбудженням

Постачається в комплекті з автоматичним регулятором напруги, а при використанні паралельно із зовнішньою електромережею — з автоматичним регулятором коефіцієнта потужності. Генератор складається з головного внутрішньополюсного генератора, зовнішньополюсного збудника та регулятора напруги з живленням від допоміжного збудника з постійними магнітами.

i. Компоненти генератора

- ✓ корпус, статор у зборі;
- ✓ обмотка із кроком, зменшеним на 2/3, для придушення гармонійних струмів у нейтралі;
- ✓ клемна колодка з допоміжними клемми для термодатчиків пластин динамічного балансування ротора.

ii. Характеристики

- ✓ напруга та частота (відповідають стандарту VDE 0530);
- ✓ діапазон: $\pm 5\%$ від номінальної напруги;



- ✓ статичний допуск/точність: $\pm 1\%$ від умов без навантаження до умов з максимальним навантаженням, з коефіцієнтом потужності від 0,8 до 1,0, зміною частоти обертання $\pm 3\%$ за «гарячого» або «холодного» стану машини;
- ✓ коротке замикання: постійний струм короткого замикання = близько $3 \times I_n$ протягом 5 секунд відповідно до стандарту VDE 0530;
- ✓ навантаження: відповідно до стандартів IEC34/VDE 0530, $1,5 P_n$ протягом 2 хвилин;
- ✓ контроль перевищення швидкості: відповідно до VDE 0530.

iii. Обладнання

- ✓ електронний автоматичний регулятор напруги (АРН);
- ✓ електронний регулятор коефіцієнта потужності (підходить для використання паралельно з електромережею);
- ✓ 3 датчики температури обмотки.

iv. Система збудження

- ✓ безщітотний збудник змінного струму.

v. Пристосування для генератора

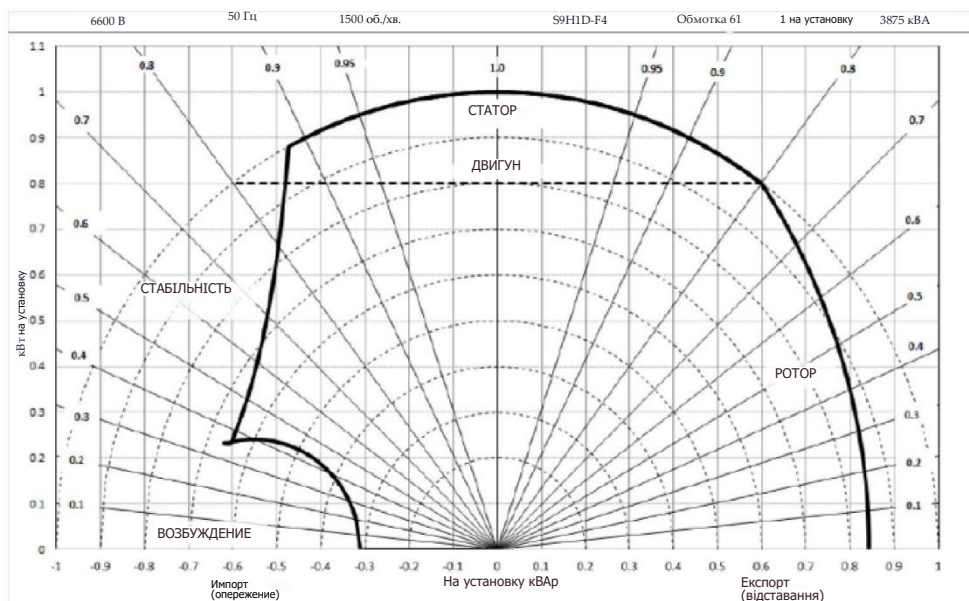
- ✓ протиконденсаційний нагрівач, 240 В - 500 Вт;
- ✓ потенціометр для регулювання напруги ($\pm 5\%$, встановлення на панелі);
- ✓ 6 датчиків температури в обмотках (3 запасні);
- ✓ 2 датчики температури у підшипниках;
- ✓ 3 трансформатори струму з боку центру зірки з одним вторинним;
- ✓ 1 трансформатор струму на виході із центру зірки.

STAMFORD

S9H1D-G4 Обм.83

Схема типової роботи генератора змінного струму

6600 В/50 Гц



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



STAMFORD

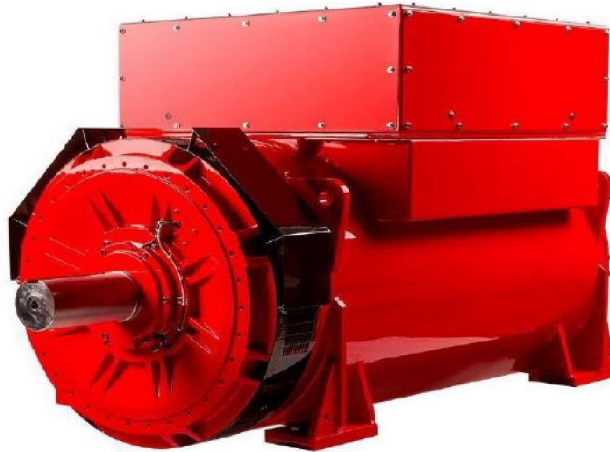
S9H1D-G4 Обм.83 — Технічний паспорт

Стандарти

Промислові генератори змінного струму STAMFORD відповідають вимогам відповідних частин IEC 60034 та відповідних розділів інших міжнародних стандартів, таких як BS5000-3, ISO 8528-3, VDE 0530, NEMA MG1-32, CSA C22. Інші стандарти та системи сертифікації можуть бути розглянуті за запитом.

Забезпечення якості

Генератори виготовляються за виробничими процедурами із забезпеченням якості на рівні BS EN ISO 9001.



Регулятори збудження та напруги

Система збудження					
Тип АРН	DM110	DECS100	DECS150		
Регулювання напруги	± 0,25%	± 0,25%	± 0,25%		з 4-відсотковим керуванням двигуном
Потужність АРН	ГПМ	ГПМ	ГПМ		

Напруга збудження без навантаження (В)	12,4
Струм збудження без навантаження (А)	1
Напруга збудження при повному навантаженні (В)	46,6
Струм збудження при повному навантаженні (А)	3,77
Постійна часу збуджувача (секунди)	0,34

Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



STAMFORD

S9H1D-F4 Обм.61

Дані електричної системи				
Система ізоляції	H			
Обмотка статора	Двошарова з перекриттям			
Крок обмоток	5/6			
Виводи обмоток	6			
Кількість обмоток	61			
Кількість полюсів	4			
Клас IP-захисту	IP23			
Гасіння радіочастотних перешкод	BS EN 61000-6-2 і BS EN 61000-6-4, VDE 0875G, VDE 0875N. Щодо інших стандартів звертайтесь до заводу-виробника			
Викривлення форми сигналу	БЕЗ НАВАНТАЖЕННЯ < 1,5% ЗБАЛАНСОВАНЕ ЛІНІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ БЕЗ ВИКРИВЛЕННЯ < 5,0%			
Відношення короткого замикання	1/Xd			
Відношення реактивного опору до опору постійного струму у стійкому стані	34,86			
50 Гц				
Телефонні перешкоди	Телефонний гармонійний коефіцієнт (ТГК) <2%			
Потік охолоджувального повітря	2,78 м3/сек			
Напруга з'єднання «зірка» (В)	6300	6600	6900	-
Напруга паралельного з'єднання «зірка» (В)	-	-	-	-
Напруга з'єднання «трикутник» (В)	-	-	-	-
Базовий номінал (клас H) для значень реактивного опору (кВА)	3700	3875	3875	-
Насичені значення на установку при базових номіналах та напругах				
Синхронний по поздовжній осі Xd	2,494	2,380	2,178	-
Перехідний по поздовжній осі X'd	0,189	0,180	0,165	-
Надперехідний по поздовжній осі X''d	0,144	0,138	0,126	-
Реактивний опір по поперечній осі Xq	1,280	1,221	1,117	-
Надперехідний по поперечній осі X''q	0,228	0,218	0,199	-
Реактивний опір витоку статора XL	0,106	0,101	0,092	-
Реактивний опір зворотної послідовності X2	0,192	0,183	0,167	-
Реактивний опір нульової послідовності X0	0,095	0,091	0,083	-
Ненасичені значення на установку при базових номіналах та напругах				
Синхронний по поздовжній осі Xd	2,993	2,856	2,613	-
Перехідний по поздовжній осі X'd	0,217	0,207	0,189	-
Надперехідний по поздовжній осі X''d	0,169	0,161	0,147	-
Реактивний опір по поперечній осі Xq	1,318	1,258	1,151	-
Надперехідний по поперечній осі X''q	0,274	0,262	0,239	-
Реактивний опір витоку статора XL	0,120	0,114	0,104	-
Реактивний опір зворотної послідовності X2	0,242	0,231	0,211	-
Реактивний опір нульової послідовності X0	0,230	0,220	0,201	-
Синхронний по поздовжній осі Xd	0,112	0,106	0,097	-

Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



STAMFORD

S9H1D-F4 Обм.61

Постійні часу (у секундах)		
Перехідна постійна часу T'd		0,229
Надперехідна постійна часу T''d		0,018
Постійна часу розімкненого ланцюга збудження T'do		2,878
Постійна часу якінного ланцюга Ta		0,080
Надперехідна постійна часу T' q		0,0200
Опір в Омах (Ом) за 22°C		
Опір статора обмотки (Ra) на фазу для послідовного з'єднання		0,0820
Опір обмотки ротора (Rf)		0,69
Опір обмотки статора збудника		11,2
Опір обмотки ротора збудника на фазу		0,016
Фазовий опір ГПМ (Rpmg) на фазу		3,8
Опір прямої послідовності (R1)		0,1025
Опір зворотної послідовності (R2)		0,1181
Опір нульової послідовності (R0)		0,1025
Коефіцієнти насичення		6 600 В
SG1.0		0,18
SG1.2		0,76
Дані механічної системи		
Вал і шпонки	Всі ротори генератора змінного струму динамічно збалансовані на рівні не нижче ніж за ISO 21940-11, клас 2.5, що забезпечує мінімальну вібрацію при роботі. Два підшипники генератора збалансовані напівшпонкою.	
	1 підшипник	2 підшипники
Перехідник SAE		0, 00, немає
Момент інерції	-	107,5 кгм ²
Вага статора з обмоткою	-	2487 кг
Вага ротора з обмоткою	-	2495 кг
Вага генератора змінного струму в зборі	-	6700 кг
Відвантажувальна вага в ящику	-	7080 кг
Розміри пакувального ящика	-	280 x 200 x 220 (см)
Максимальне перевищення допустимої швидкості	2250 об./хв протягом двох хвилин	
Підшипник з приводного боку	-	6236
Підшипник з непривідного боку	-	6324

Entaltipica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entaltipicaholding.com — www.entaltipicaholding.com

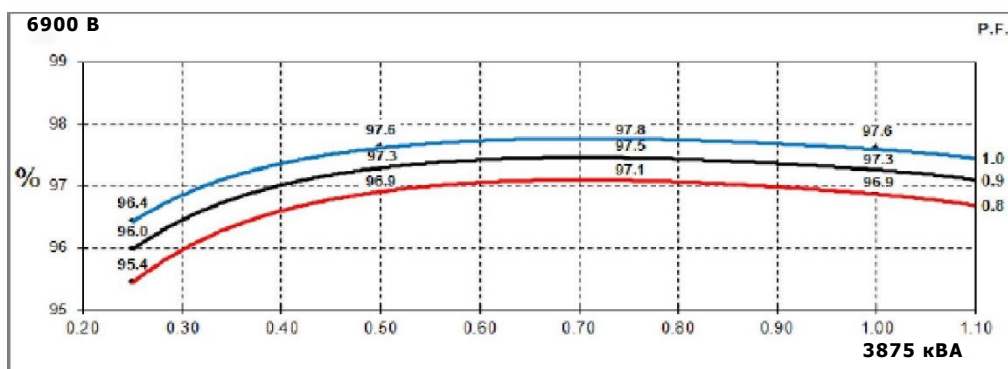
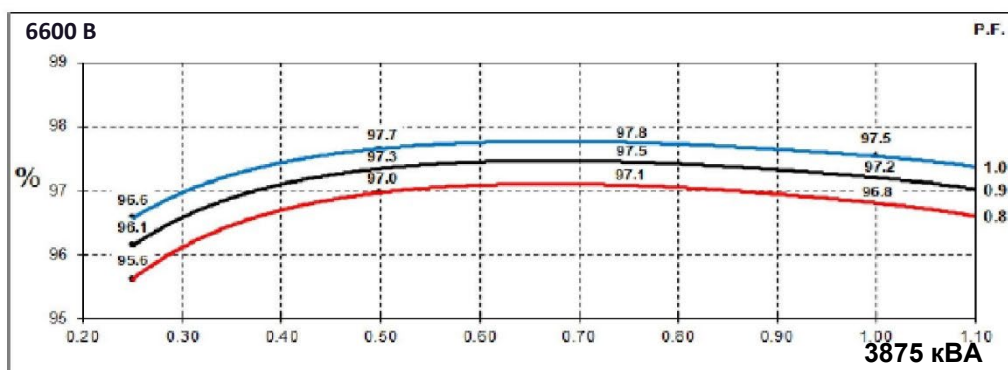
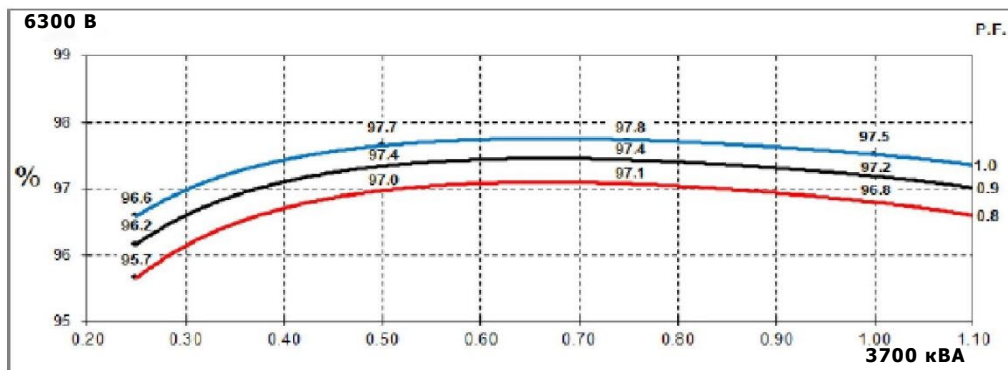


STAMFORD

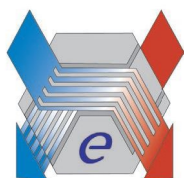
S9H1D-F4 Обм.61

ГРАФІКИ ТРИФАЗНОГО ККД

50 Гц



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441

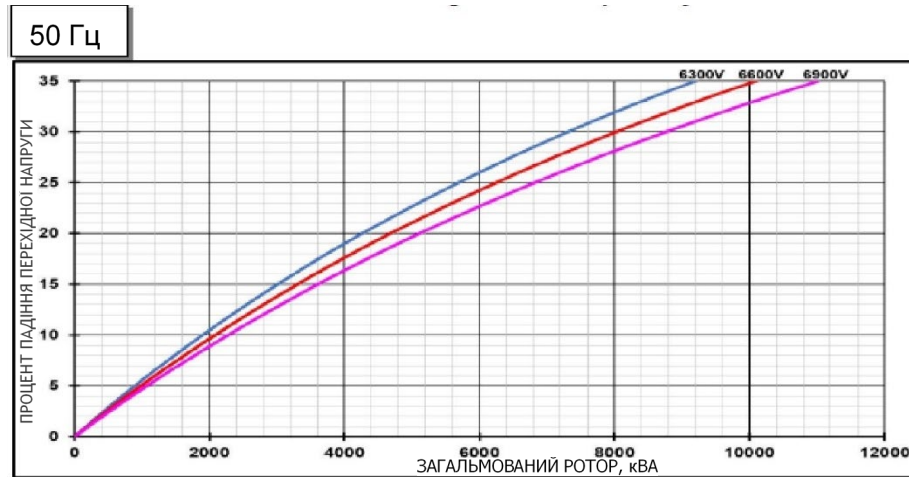


entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

STAMFORD

S9H1D-F4 06м.61

Графік запуску двигуна із загальмованим ротором із роздільним збудженням



Коефіцієнт перерахунку падіння перехідної напруги		Коефіцієнт перерахунку перехідної напруги	
К-т потужності за відставання	Коефіцієнт перерахунку	К-т потужності за відставання	Коефіцієнт перерахунку
$\leq 0,4$	1,00	$\leq 0,4$	1,25
0,5	0,95	0,5	1,20
0,6	0,90	0,6	1,15
0,7	0,86	0,7	1,10
0,8	0,83	$> 0,7$	1,00
0,9	0,75		
0,95	0,70		
1	0,65		

Примітка: щоб визначити % падіння перехідної напруги або підвищення напруги за різних коефіцієнтів потужності, помножте % падіння напруги з кривої на коефіцієнт перерахунку.

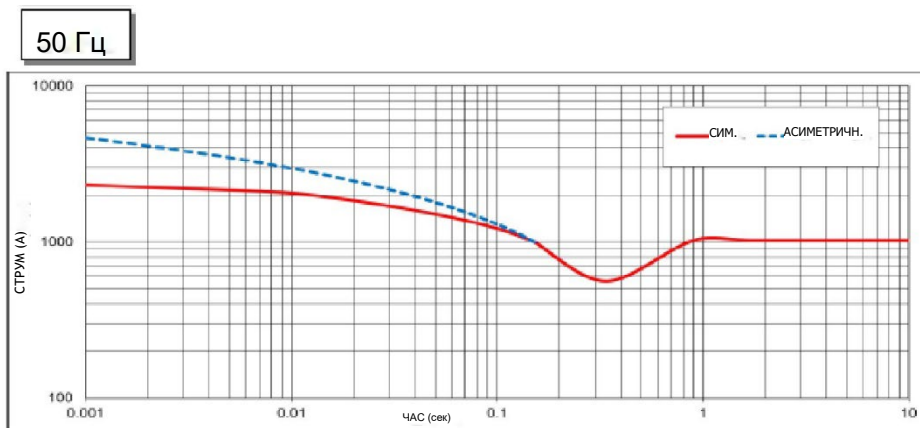
Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



STAMFORD

S9H1D-F4 Обм.61

Графік згасання трифазного короткого замикання з роздільним збудженням



Стійке коротке замикання = 1018 А

Примітка 1

Зазначені далі коефіцієнти множення слід використовувати для коригування значень кривої між часом в 0,001 секунду й точкою мінімального струму по відношенню до номінальної робочої напруги:

50 Гц		60 Гц	
Напруга	Коефіцієнт	Напруга	Коефіцієнт
6 300 В	x 1,00	-	-
6 600 В	x 1,05	-	-
6 900 В	x 1,09	-	-
-	-	-	-

Значення тривалого струму – це постійна, що не залежить від рівня напруги.

Примітка 2

Для перетворення значень, розрахованих відповідно до ПРИМІТКИ 1, у значення, які застосовуються до різних типів короткого замикання, слід використовувати такі коефіцієнти множення:

	3 фази	2 фази L-L	1 фаза L-N
Миттєве	x 1,00	x 0,87	x 1,30
Мінімальне	x 1,00	x 1,80	x 3,20
Тривале	x 1,00	x 1,50	x 2,50
Макс. тривале	10 сек.	5 сек.	2 сек.

Примітка 3 Всі інші значення часу не змінюються

Криві побудовані для з'єднань зіркою за збудження без навантаження та за номінальних швидкостей. Для іншого підключення (у відповідних випадках) до значень струму слід застосовувати такі множники:

Паралельне «зірка» = значення струму кривої x 2

Послідовне «трикутник» = значення струму кривої x 1,732

Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



STAMFORD

S9H1D-F4 Обм.61

НОМІНАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ ЗА КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ 0,8

Клас підвищення температури	Режим очікування 163/27°C				Режим очікування — 150/4003				Тривал. Н — 125/40°C				Тривал. F — 105/40°C			
«Зірка» (В)	6300	6600	6900	Н/П	6300	6600	6900	Н/П	6300	6600	6900	Н/П	6300	6600	6900	Н/П
Паралельна «зірка» (В)	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
Гц «Трикутник» (В)	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
кВА	4070	4263	4263	Н/П	3959	4146	4140	Н/П	3700	3875	3875	Н/П	3404	3565	3565	Н/П
кВт	3250	3410	3410	Н/П	3167	3317	3317	Н/П	2960	3100	3100	Н/П	2723	2852	2852	Н/П
ККД (%)	96,6	96,6	96,7	Н/П	96,7	96,7	90,8	Н/П	96,8	96,8	96,9	Н/П	96,9	96,9	97,0	Н/П
Вхід (кВт)	3370	3530	3527	Н/П	3276	3431	3428	Н/П	3058	3202	3200	Н/П	2809	2942	2941	Н/П

Зниження номінальних значень

На всі зазначені у таблиці вище значення поширюються такі коефіцієнти зниження:

- 5% у разі встановлення фільтрів на вході повітря;
- 3% на кожне збільшення робочої висоти на 500 метрів понад 1000 метрів над середнім рівнем моря;
- 3% на кожне збільшення температури зовнішнього середовища на 5°C понад 40°C для підвищення температури класу Н (див. обговорення температури зовнішнього середовища для інших класів підвищення температури у додатках);
- інформація щодо будь-яких інших робочих умов, що впливають на контур охолодження, міститься в додатках.

Примітка. Вимоги до роботи за температури зовнішнього середовища понад 60°C та висоти понад 4000 метрів (для <690 В) або 1500 метрів (для >690 В) мають бути вказані у додатках.

Габаритне креслення та креслення кручення

Інформацію про розміри та кручення див. у складальному кресленні генератора та кресленнях ротора на нашому веб-сайті (<http://stamford-avk.com/>)

Примітка. В зв'язку з постійним вдосконаленням нашої продукції інформація, що міститься в наших технічних паспортах, може бути змінена без попереднього сповіщення, а технічні характеристики завжди слід уточнювати у компанії Cummins Generator Technologies перед придбанням.



10. Лінія подавання горючого газу в двигун

Це попередньо зібрана лінія регулювання витрати газу, яка постачається встановленою в контейнері й готова до під'єднання на місці до трубопроводу подавання газу. Вона складається з:

- ✓ ручного клапана-відсікача;
- ✓ змінного газового фільтра;
- ✓ манометра для індикації тиску газу;
- ✓ реле мінімального тиску газу;
- ✓ електромагнітного клапана для перехоплення газу;
- ✓ гнучкої трубки для під'єднання до двигуна;
- ✓ регулятора тиску газу.

а. Клапан-відсікач газу

- ✓ Встановлюється поза установкою з дотриманням норм пожежної безпеки. Постачається окремо та складається з:
- ✓ 1 електромагнітного клапана на лінії подавання газу.
- ✓ Активація цього пристрою має викликати зупинку та автоматичну сигналізацію основного двигуна за допомогою логіки керування та контролю установки.

11. Мінімальні характеристики газу, що подається в газовий двигун

Найменування	Од. вим.	Значення
Макс. температура газу, що подається	°C	<50; >10
Потужність нагріву:	кВт·год/Нм3	> 4
Мінімальний вміст CH4:	% об.	>60
Коливання потужності газового нагріву:	%	+/- 10 (x)
мінімальне метанове число	MZ	>= 80 або 70 згідно з паспортом
Відносна вологість	%	<80 % (xx)
Тиск подавання на вході регулятора тиску	мбар	20–100
Допустимі коливання тиску	%	< /- 10
Частота коливань тиску	рази	<10/год
Макс. фракція пилу	мкм	3–10
Макс. об'єм пилу (3-10 мкм)	мг/Нм3 CH4	<10
Пари оливи/вуглеводнів (> C5)	мг/Нм3 CH4	<400 (x x)
Макс. вміст сполук сірки	мг/Нм3	< 2200
або значення для H2S	% за об.	< 0,15
Макс. вміст галогенатів		<100
Без обмеження гарантії		
З обмеженою гарантією	мг/Нм3	100–400
Без гарантії		>400
Загальний вміст хлору	мг/Нм3 CH4	<100



Загальний вміст фтору	мг/Нм3 CH4	<50
Загальний вміст хлору та фтору	мг/Нм3 CH4	<100
Макс. вміст кремнію	мг/Нм3 CH4	<10 (xxx)
Макс. вміст аміаку NH3	мг/Нм3 CH4	<30
Зола в оліві	мг/Нм3	<0,5

- ✓ (х) зниження потужності на 1% на кожний 1% зниження вмісту CH4; пропорційне зниження потужності від номінального значення 50% до вмісту CH4, рівного 40%.
- ✓ За вмісту CH4 38% установка продовжує працювати 5 хвилин з максимальною потужністю 90%, а потім зупиняється.
- ✓ (xx) Відсутність конденсату у всмоктувальному колекторі та в трубі подавання газу.
- ✓ (xxx) За рівня вмісту кремнію > 5 мг/Нм3 необхідно переконатися, що вміст металів в оліві < 15 мг/кг.
- ✓ Аналіз газу необхідно проводити раз на три місяці з наданням результатів виробнику генераторної установки; у разі недотримання цієї вимоги гарантії на експлуатацію не надаються.

12. Система запуску двигуна

Електричний стартер

- ✓ Пускові свинцево-кислотні акумулятори, 24 В, 400 Ач, розраховані на 3 спроби запуску по 10 сек. кожна (всього 30 сек.);
- ✓ зарядний пристрій акумулятора встановлено на панелі керування біля двигуна.



14. Електричні радіатори для відведення тепла з системи водяної сорочки та проміжного охолоджувача

- ✓ Коли користувач не використовує тепло, що виробляється модулем (охолоджувальна вода й суміш двигуна), воно розсіюється через зовнішню систему охолодження (радіатор).
- ✓ Охолоджувач працює на контурі гарячої води через термостатичний клапан.
- ✓ Система охолодження – замкнута, призначена для застосування на відкритому повітрі, повітряно-водяного типу, встановлюється на рамі всередині або зовні, з корпусом, встановленим на даху, і включає такі компоненти:
 - вертикальна/горизонтальна або V-подібна версія електричного радіатора, 400/220 В, 50 Гц, з подвійними обмотками для водяної сорочки та кінцевого охолоджувача із загальними вентиляторами;
 - електричний вентилятор із приводом від двигуна;
 - термостатичні клапани;
 - датчики температури двигуна (один для водяної сорочки, один для кінцевого охолоджувача);
 - двоступінчастий перемикач сигналізації високої температури води (сигналізація високого рівня та відключення після досягнення аварійно високого рівня);
 - система попереднього підігріву води із термостатом;
 - всі труби, з'єднання, клапани та опори;
 - сигналізація/вимикач низького рівня води (один для водяної сорочки, один для кінцевого охолоджувача);
 - реле низької температури води (контур водяної сорочки);
 - 2 розширювальні баки, що діють під гравітаційним тиском, та запобіжний клапан (що перебувають під тиском до 0,8 бар)



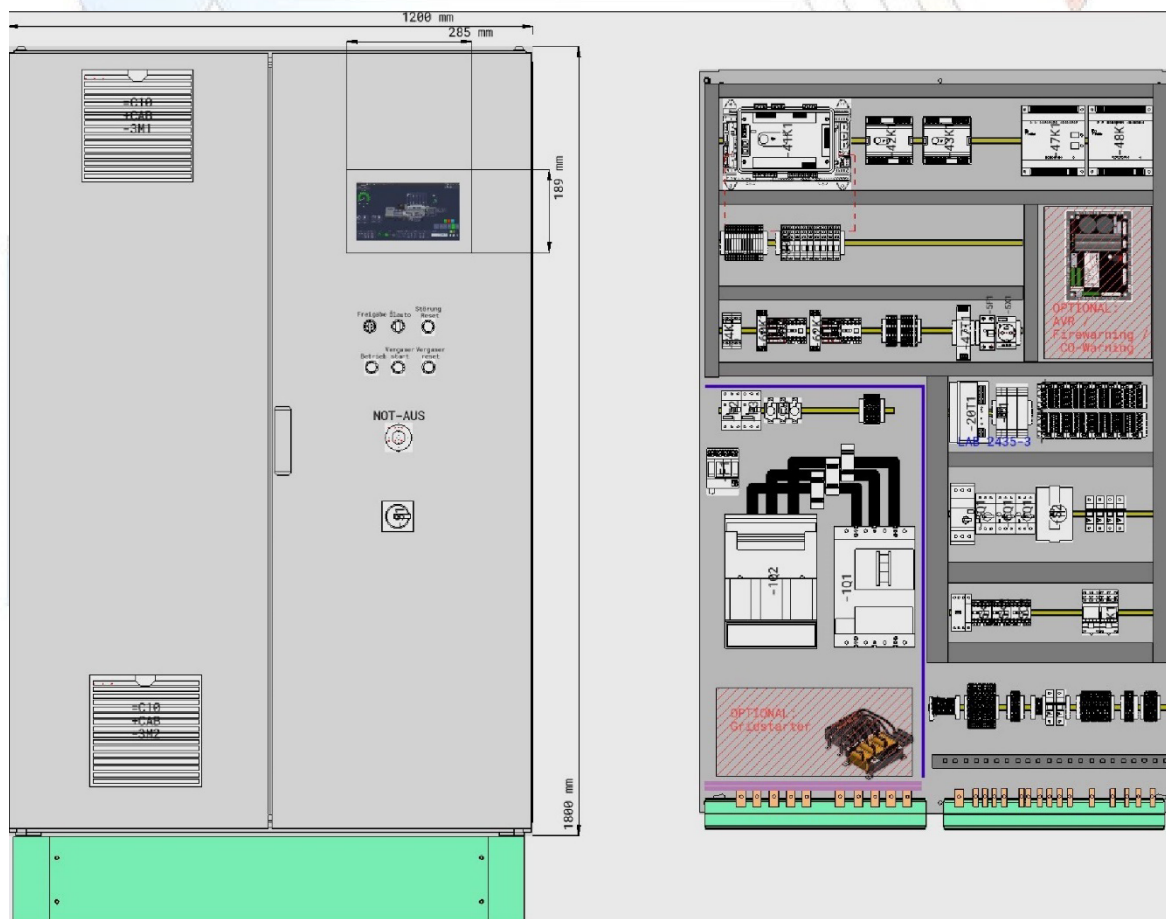
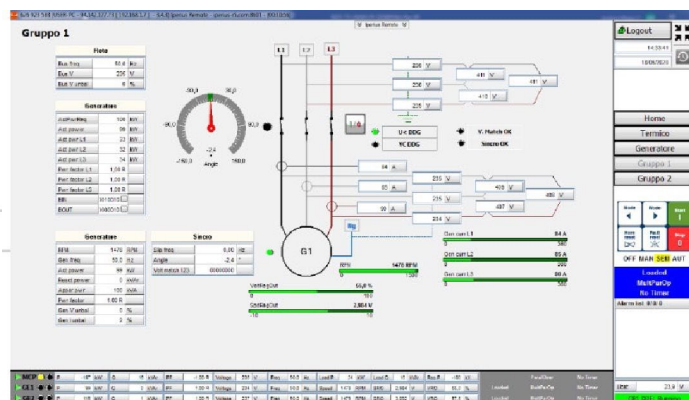
15. Система програмного керування та керування балансом установки

Система управління та контролю двигуна, що працює на газі, називається ПЛК і поєднує в одному блоці всі найважливіші функції двигуна, що працює на газі, його допоміжних пристроїв та обмоток генератора.

Необхідна установка *системи програмного управління*

Робочі умови здебільшого сприймаються як аналогові сигнали й можуть контролюватися за допомогою запрограмованих граничних значень. Вбудований модуль контролю порівнює інтенсивність згоряння із заданими функціями та доводить газоповітряну суміш до оптимального співвідношення, мінімізуючи витрату палива та підвищуючи надійність компонентів.

У систему регулятора швидкості/генераторної установки вбудовані такі функції:



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



InteliVision 13Touch – високоякісний та простий у використанні панельний комп'ютер з екраном діагоналю 13,3 дюйми, сертифікований для експлуатації в морських умовах, із підтримкою кількох контролерів та кнопками регулювання яскравості на передній панелі. Програмне забезпечення дозволяє конфігурувати до 32 контролерів, проте апаратне забезпечення розраховане на одночасний моніторинг та керування не більше ніж 4 контролерами. Сумісні контролери слід підключати через Ethernet, у деяких випадках із використанням InternetBridge-NT. Порти USB для моніторингу використовувати не рекомендується.

Ключові функції

Опис продукту

InteliVision 13Touch — це високоякісний і простий у використанні панельний комп'ютер з екраном діагоналю 13,3 дюйми, сертифікований для експлуатації в морських умовах, із підтримкою кількох контролерів та кнопками регулювання яскравості на передній панелі.

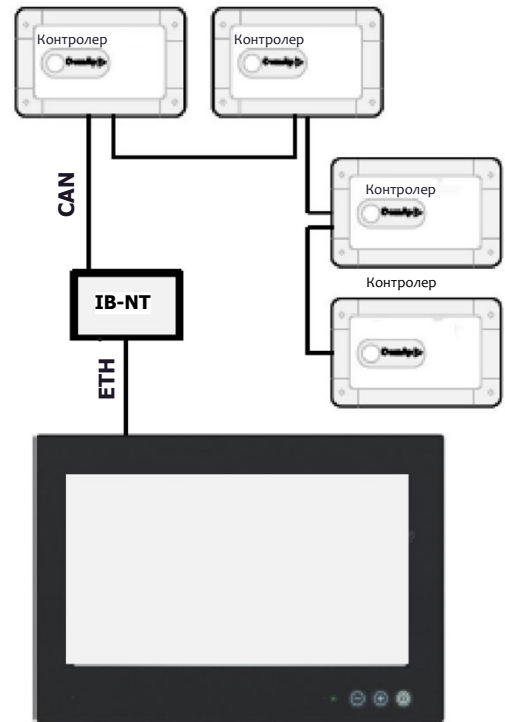
Програмне забезпечення дозволяє конфігурувати до 32 контролерів, проте апаратне забезпечення розраховане на одночасний моніторинг та керування не більше ніж 4 контролерами.

Сумісні контролери слід підключати через Ethernet, у деяких випадках із використанням InternetBridge-NT. Порти USB для моніторингу використовувати не рекомендується.

Ключові функції

- ▶ Мультисенсорний проекційно-ємнісний дисплей з діагоналю 13,3 дюйми
- ▶ Сертифікований для використання у морських умовах відповідно до EU RO MR
- ▶ Кнопки регулювання яскравості на передній панелі
- ▶ Windows® 10 IoT Enterprise 2019 LTSC (64bit)
- ▶ Попередньо встановлені інструменти ComAr для ПК
- ▶ Захист передньої частини відповідає стандарту IP66
- ▶ Процесор Intel Atom® X5-E3930
- ▶ Оперативна пам'ять 4 ГБ
- ▶ Вбудована мультимедійна карта пам'яті 32 ГБ, твердотільний накопичувач 240 ГБ
- ▶ 2 порти Ethernet, 2 порти USB 2.0, 2 порти USB 3.0
- ▶ Робоча температура: від -15°C до 55°C
- ▶ Вхідна потужність: 10–31 В постійного струму

Огляд застосування



- ✓ Управління згорянням у двигуні, що працює на газі
- ✓ Система запобігання детонації в кожному циліндрі (антидетонаційна система)
- ✓ Автоматичні та ручні процедури запуску/зупинки
- ✓ Дві повторні спроби запуску у разі збою запуску
- ✓ Сигнали тривоги у разі несправності
- ✓ Адаптивне регулювання суміші для мінімізації споживання та утворення шкідливих речовин у вихлопних газах
- ✓ Система контролю запалювання для кожного циліндра
- ✓ Вбудований цифровий контроль швидкості обертання
- ✓ Моніторинг температури води та оливи, процесу згоряння, всіх важливих параметрів та їх відповідних рівнів
- ✓ Самодіагностика електронного обладнання та щупів для перевірки правдоподібних значень
- ✓ Управління допоміжним обладнанням, керованим двигуном, охолоджувальною водою, контурами попереднього змащування та заміни оливи
- ✓ Збереження значень, виміряних кожну секунду за останні 6 хвилин і кожні 6 хвилин за останні 40 годин, з метою контролю та діагностики
- ✓ Передача сигналів від датчиків, встановлених на мотор-генераторній установці, на пульт керування регулятором обертів за допомогою попередньо зібраних роз'ємів
- ✓ Електронний журнал записів сигналів тривоги та збоїв із зазначенням дати та часу події для точного аналізу операцій.

Система антидетонаційного контролю та регулювання циліндрів дозволяє оптимізувати роботу двигуна навіть у випадку зміни якості газу. Відповідне програмне забезпечення регулює час запалювання кожного циліндра відповідно до виміряних значень. Це регулювання також використовується для оптимізації споживання газу.

Додаткову інформацію про відображувані та керовані функції див. у списку, що додається. Використовуються такі стандартні програмні інтерфейси передачі даних:

- ✓ послідовний інтерфейс: TTY (на замовлення: RS 232) або Modbus;
- ✓ сигнал 4–20 мА для запиту подавання потужності;
- ✓ прийом команд пуску, зупинки та подачі потужності.

Дані системи програмного керування передаються через інтерфейс за протоколом 3964 R до інших систем керування або комп'ютера, наприклад, Simatic S5 з CP 525/CP 524.

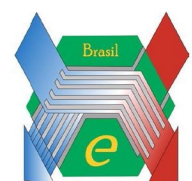
«Розумна» система програмного керування, що виконує всі ці функції, забезпечує надійну роботу установки в будь-яких умовах експлуатації. Система програмного керування оснащена кольоровим графічним РК-дисплеєм з роздільною здатністю 640 x 480 пікселів з легким керуванням за допомогою 12 ключових функцій.



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

а. Перелік функцій системи програмного керування мотор-генераторними установками

і. Аналогові значення, що відображаються на панелі керування

- ✓ тиск мастила;
- ✓ температура мастильної оливи;
- ✓ положення газового змішувача;
- ✓ температура води на вході;
- ✓ температура води на виході;
- ✓ температура повітря на вході;
- ✓ температура приймача;
- ✓ температура охолоджувальної суміші на вході;
- ✓ напруга живлення ESM;
- ✓ швидкість обертання двигуна;
- ✓ положення дросельної засувки;
- ✓ запит на подачу потужності;
- ✓ подавана потужність;
- ✓ година та хвилини;
- ✓ температура кожної камери циліндра;
- ✓ середня температура камери згоряння.

іі. Сигнали тривоги

- ✓ низький рівень оливи;
- ✓ висока температура оливи;
- ✓ низький тиск оливи;
- ✓ недосягнення тиску попереднього змащування;
- ✓ перепад тиску у вентиляції картера;
- ✓ газова суміш у положенні А на межі збіднення;
- ✓ газова суміш у положенні А на межі збагачення;
- ✓ недосягнення положення запуску;
- ✓ недосягнення положення зупинки;
- ✓ газова суміш у положенні В на межі збіднення;
- ✓ газова суміш у положенні В на межі збагачення;
- ✓ висока температура води на виході;
- ✓ висока температура повітря на вході;
- ✓ висока температура приймача;
- ✓ високий протитиск вихлопних газів;
- ✓ збій попереднього нагрівання води;
- ✓ низька напруга живлення ESM;
- ✓ висока напруга живлення ESM;
- ✓ акумулятор ESM;
- ✓ несправність датчика/проводки;
- ✓ низька швидкість запуску;
- ✓ зниження потужності через положення дросельної засувки;
- ✓ зниження потужності через високу температуру суміші;
- ✓ запит потужності надто низького рівня;
- ✓ низький тиск повітря (для двигунів із запуском стисненим повітрям).



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

16. ІНТЕГРАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

Робота паралельно з мережею електропостачання (в контексті, пов'язаному з електричною системою/керуванням).

«Мережа електропостачання» визначається як джерело енергії, якщо вона дає потужність, яка принаймні вдвісьтеро перевищує потужність усіх підключених до неї генераторів.

Щоб гарантувати роботу мотор-генераторних установок, у системі замовника потрібні додаткові інтерфейси. В цьому випадку, залежно від версії установки, в головному струмовому ланцюзі необхідні трансформатори напруги та струму.

Для інтеграції електричних компонентів доступні такі варіанти. Для варіантів з підвищувальним трансформатором середньої напруги (рис. B/D) необхідний MIP із другим модулем вимірювання енергії.

Поз.	Найменування
A	Низьковольтний генератор
B	Низьковольтний генератор, з'єднаний з підвищувальним трансформатором середньої напруги
C	Генератор середньої напруги
D	Генератор середньої напруги, з'єднаний з підвищувальним трансформатором середньої напруги.

Таблиця 15. Струмові ланцюги A–D зазначені на схемі.

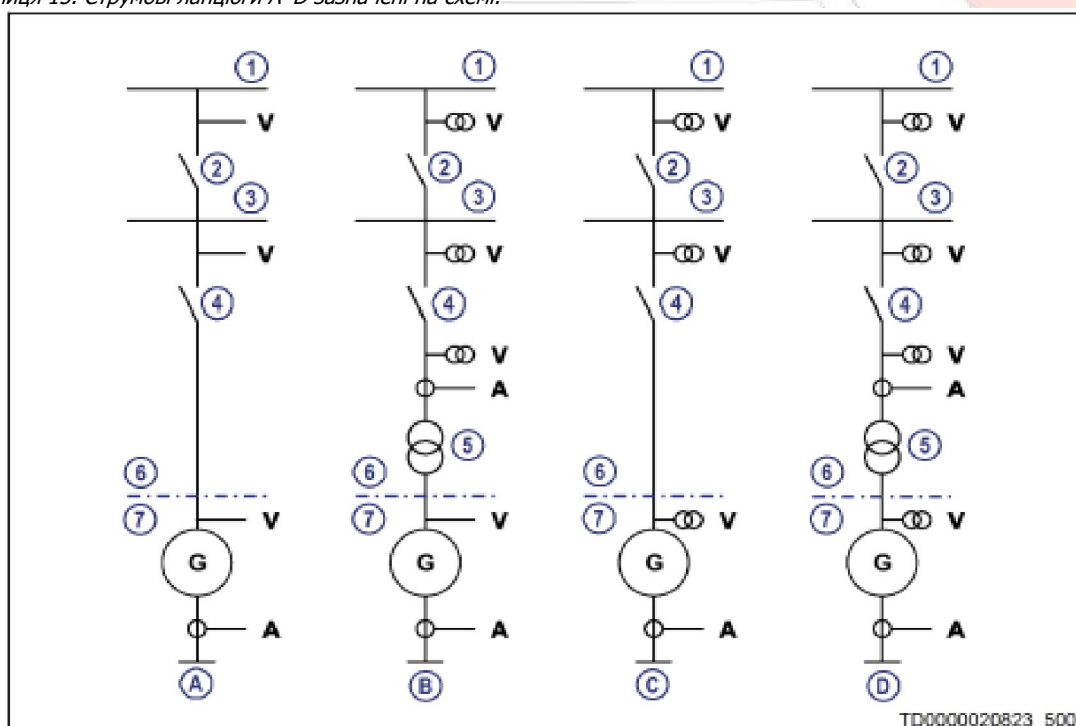


Рисунок 18. Інтеграція електричних компонентів

1. Мережа електропостачання
2. АВМ (автоматичний вимикач мережі)
3. Загальна шина
4. АВГ (автоматичний вимикач генератора)
5. Підвищувальний трансформатор
6. Замовник
7. Область обладнання mtu



17. Панель керування для запаралелювання електромережі

а. Опис використання

Панель керування запаралелюванням разом із модулем програмного керування двигуном забезпечує повне керування мотор-генераторною установкою. Вона підтримує такі режими роботи:

б. Виробництво електроенергії паралельно з електромережою (ЗА НАЯВНОСТІ ЖИВЛЕННЯ ВІД ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ)

i. Перша синхронізація

За наявності електромережі установку можна запускати та зупиняти автоматично за допомогою місцевого або дистанційного керування. Після запуску мотор-генераторної установки та досягнення нею стійкого робочого стану вона має синхронізуватися та працювати паралельно з енергомережою шляхом замикання вимикача установки за низької напруги 400 В.

Відповідні пристрої керування повинні поступово виводити установку на повну потужність, яка може використовуватися пристроями-споживачами або передаватися в комерційну мережу. Під час роботи установка повністю контролюється з відповідними заходами захисту від несправностей. Рівень захисту забезпечує абсолютно безпечну роботу установки відповідно до чинних норм без контролю людиною.

Див. також пункт D вище.

Усі генераторні установки синхронізовані з електромережою

с. Резервне електропостачання

ii. Ізольований режим

У разі збою електромережі (вимкнення електрики) під час роботи установки обидві установки автоматично переходять в ізольований режим. Установка працює так, як описано в попередньому пункті, за винятком циклу автоматичної зупинки у разі збою електромережі. У разі збою електромережі під час роботи установки паралельно з цією електромережею інтерфейсний вимикач отримує команду на розмикання, і установка продовжує працювати окремо, забезпечуючи електроенергією пріоритетних користувачів, споживання струму якими не повинно перевищувати номінальної потужності установки.

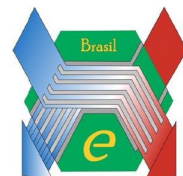
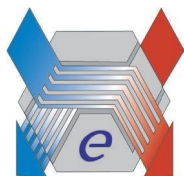
iii. Під час роботи в ізольованому режимі

Розподіл навантаження головної установки (за наявності) буде керувати розподілом навантаження обох допоміжних двигунів. Навантаження буде розподілятися у співвідношенні 50/50 між двома генераторними установками, або оператор може вибрати інший режим, наприклад 70% на генераторну установку 1 і 30% на генераторну установку 2 і т. д.

Крок зміни навантаження. Передбачуване відхилення становить близько 5-7% від 3 МВте, постачальник підтверджує мінімальний допустимий крок зміни навантаження та час для досягнення стабілізації частоти та напруги.

iv. Друга синхронізація (повернення до паралельного режиму після ізольованого)

Після відновлення роботи електромережі обидві установки автоматично підключаються до неї паралельно. Обидві генераторні установки синхронізуються і запаралелюються з електромережею через замикання вимикача за середньої напруги 20 кВ.



Розподіл навантаження головної установки керує захистом з'єднання з електромережею (Thytronic або Lovato) й визначає відповідний час для повернення в паралельний режим. Така система дає сигнал/дозвіл на початок роботи в паралельному режимі.

d. Автономний запуск електроживлення паралельно з електромережею (ЗА ВІДСУТНОСТІ ЖИВЛЕННЯ ВІД ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ)

v. Перша синхронізація

За відсутності живлення (напруги) від електромережі установка вимикається і може бути запущена за допомогою аварійної мотор-генераторної установки потужністю 200 кВт (250 кВА). Спочатку спробуйте запустити генераторну установку з напругою 400 В. Якщо це не вдається, спробуйте запустити інші установки за допомогою місцевого або дистанційного керування.

Після запуску однієї з мотор-генераторних установок і досягнення нею стійкого робочого стану вона стає головною, а решта генераторних установок синхронізується і працює паралельно з ГОЛОВНОЮ електромережею через замикання вимикача за низької напруги 400 В, 6,3 кВ або 11 кВ. Відповідні пристрої керування повинні поступово виводити установку на повну потужність, яка може використовуватися пристроями-споживачами або передаватися в комерційну мережу. Під час роботи установка повністю контролюється з відповідними заходами захисту від несправностей. Рівень захисту забезпечує абсолютно безпечну роботу установки відповідно до чинних норм без контролю людиною.

е. Динамічний код та новий стандарт CEI 016 вер. 2019-04

Відповідно, зокрема, до вищевикладеного стандарту когенераційна установка має відповідати таким характеристикам:

Коливання напруги

А. Когенераційна установка має залишатися підключеною до електромережі при коливанні напруги у діапазоні від 90% до 110% від номінального значення.

В. Когенераційна установка має залишатися підключеною до електромережі при коливанні напруги у діапазоні від 85% до 115% від номінального значення з можливістю зміни номінальної потужності в межах, зазначених у стандартах.

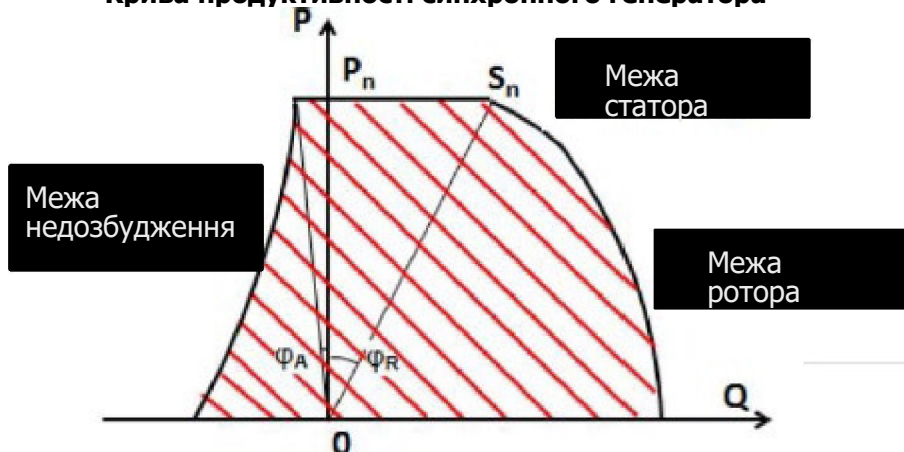
Коливання частоти

С. Когенераційна установка має залишатися підключеною до мережі при частотах, зазначених у таблиці нижче:

Діапазон частот	Мінімальний період роботи
Від 47,5 до 49 Гц	Мінімум 30 хвилин
Від 49 до 51 Гц	Необмежений
Від 51 до 51,5 Гц	Необмежений згідно з технічними характеристиками та стандартом на виріб



Крива продуктивності синхронного генератора



D. Генератор має виробляти реактивну потужність в регульованому/налаштовуваному режимі.

E. Регульований коефіцієнт потужності:

a. $\text{COSFI} = 0,98$ СПОЖИВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

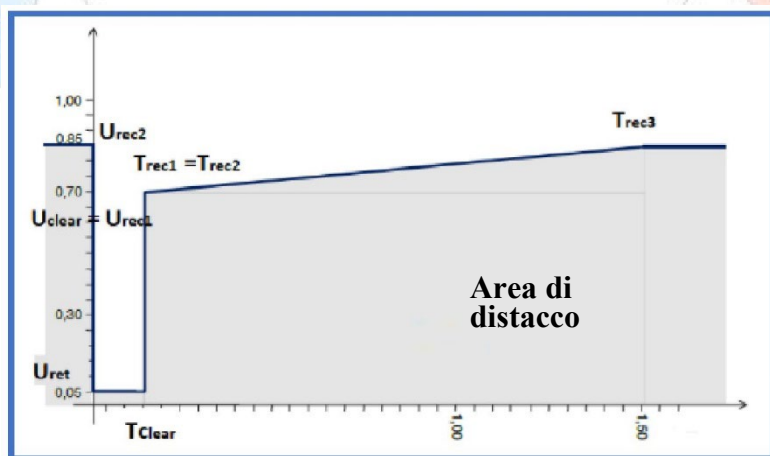
b. $\text{COSFI} = 0,80$ ПОДАВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Стійкість до короточасних порушень електропостачання (FRT)

A. Генераторна установка, ЩО ПРАЦЮЄ З ПОВНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ (2542 кВт), має залишатися підключеною до електромережі при падінні напруги на 5% від номінального значення протягом 150 мс.

B. Генераторна установка, ЩО ПРАЦЮЄ НА 75% ВІД НОМІНАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ (1900 кВт), має залишатися підключеною до електромережі при падінні напруги на 5% від номінального значення протягом 200 мс.

U_{ret}	0,05 [на установку]	T_{ret}	0,15 с
U_{clear}	0,7 [на установку]	T_{clear}	0,15 с
U_{rec1}	0,7 [на установку]	T_{rec1}	0,15 с
U_{rec2}	0,85 [на установку]	T_{rec2}	1,5 с



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



Умова параметрів:

Залишкова напруга в мережі	Умова	Тривалість	
		3 фази	2 фази L2-L3
30%	Продуктивність	255 мс	255 мс (L1-L2)
15%	Продуктивність	155 мс	250 мс
5%	Продуктивність		155 мс
5%	Продуктивність	155 мс	255 мс
0%	Продуктивність	155 мс	

f. Компонувка системи

Комплекс складається з шафи з механічним захистом IP 44, що виготовлена з ретельно обробленої листової сталі, пофарбована в колір RAL 7032 та має такі секції:

1 секцію, що складається з двох модулів для запуску, контролю, керування, контрольно-вимірювальних приладів та електричного захисту генератора, допоміжних пристроїв та рекуперації тепла (за запитом)

Для кожної установки:

- ✓ 1 секція синхронізації;
- ✓ 1 секція захисту інтерфейсу;
- ✓ 1 силова секція.

g. Контрольно-вимірювальні прилади генератора

На передніх дверях встановлені такі контрольно-вимірювальні прилади:

- ✓ 3 електромагнітні амперметри;
- ✓ 1 трифазний кіловатметр;
- ✓ 1 вимірювач коефіцієнта потужності;
- ✓ 1 індексний частотомір;
- ✓ 1 лічильник годин роботи установки.

h. Захист генератора

У шафі встановлені такі пристрої:

- ✓ 1 реле перевантаження та реверсування потужності;
- ✓ 1 реле недостатньої напруги та перенапруги для установки;
- ✓ 1 реле захисту статора на землю;
- ✓ 1 пристрій захисту від надмірного струму 50+51 (входить до складу автоматичного вимикача).

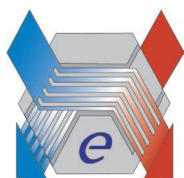
i. Прилади комерційного обліку

У шафі встановлено такі пристрої (якщо передбачено):

- ✓ 1 пристрій для вимірювання обсягу електроенергії, що виробляється установкою (підлягає уточненню);
- ✓ 1 пристрій для вимірювання обсягу електроенергії, яка споживається допоміжним обладнанням (підлягає уточненню).

j. Пристрої автоматизації

- ✓ 1 програмований контролер для координації дій з керування та автоматизації установки;
- ✓ 1 дволамповий дисплей для відображення стану, сигналів тривоги та умов блокування послідовності ISA 2C, оснащений кнопками тестування ламп, підтвердження та скидання
- ✓ 1 комплект допоміжних реле



- ✓ 1 комплект селекторів, кнопок ручного пуску/зупинки, запобіжників та автоматичних вимикачів для захисту допоміжних ланцюгів.

к. Допоміжні ланцюги

У шафі встановлено такі ланцюги електроживлення:

- ✓ допоміжні пристрої для мотор-генераторної установки;
- ✓ 1 автоматичний зарядний пристрій зі стабілізованим вихідним струмом 15 А $\pm 2\%$, що використовується для заряджання пускових акумуляторів двигуна, в комплекті з вольтметром, амперметром та реле недостатньої напруги для сигналізації про відхилення від норми;
- ✓ 1 автоматичний зарядний пристрій зі стабілізованим вихідним струмом 20 А $\pm 2\%$, що використовується для заряджання акумуляторів модуля ESM і ПЛК, у комплекті з вольтметром, амперметром та реле недостатньої напруги для повідомлення про відхилення від норми;
- ✓ 2 гелеві свинцеві герметичні акумулятори на 12 В, 24 А/год для живлення модуля ТЕМ;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса циркуляції води двигуна;
- ✓ 1 ланцюг живлення стоку;
- ✓ 1 ланцюг живлення попереднього підігріву двигуна;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса заливання оливи;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса попереднього змащування;
- ✓ 1 ланцюг живлення двох екстракторів приміщення установки (додатково);
- ✓ 1 ланцюг живлення екстрактора приміщення щита керування (додатково);
- ✓ 1 ланцюг живлення розеток контейнера (додатково);
- ✓ 1 ланцюг захисту панелі керування від роси з термостатом;
- ✓ 1 ланцюг освітлення панелі 24 В постійного струму;
- ✓ 1 допоміжний ланцюг рекуперації тепла.

л. Силова секція установки

- ✓ В установці передбачено нейтральний контактор, оскільки більшість систем відносяться до типу TN-ТТ;
- ✓ 1 триполюсний автоматичний вимикач з живленням та реле надмірного струму;
- ✓ 1 нейтральний розділювальний соленоїдний вимикач;
- ✓ комплект керуючих реле та кнопок з підсвічуванням;
- ✓ шинодроти для відповідного навантаження.

м. Секція захисту інтерфейсу

- ✓ 1 панель захисту від надмірного струму TYTRONIC NG20 або еквівалент (відповідає італійським нормам, див. відповідні рекомендації для інших країн);
- ✓ 1 панель захисту TYTRONIC NV10P або еквівалент (відповідає італійським нормам, див. відповідні рекомендації для інших країн).

п. Секція синхронізації

- ✓ Ручне використання паралельно з електромережою не допускається;
- ✓ пристрої синхронізації;
- ✓ 1 автоматичний синхронізатор.

о. Прилади моніторингу синхронізації

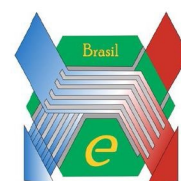
- ✓ 1 подвійний вольтметр;
- ✓ 1 подвійний частотомір;
- ✓ 1 синхроскоп;
- ✓ трансформатори напруги, допоміжні реле та автоматичні вимикачі з'єднань.



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

р. Компонівка

- ✓ Панель керування складається з шафи з механічним захистом IP 44, що виготовлена з ретельно обробленої листової сталі, пофарбована в колір RAL 7032 та має такі секції:
- ✓ 1 секцію, що складається з двох модулів для запуску, контролю, керування, контрольно-вимірювальних приладів та електричного захисту генератора, допоміжних пристроїв (і пристроїв рекуперації тепла за запитом)

q. Пристрої автоматизації

- ✓ 1 програмований контролер для координації дій з керування та автоматизації установки;
- ✓ 1 дволамповий дисплей для відображення стану, сигналів тривоги та умов блокування послідовності ISA 2C, оснащений кнопками тестування ламп, підтвердження та скидання;
- ✓ 1 комплект допоміжних реле;
- ✓ 1 комплект селекторів, кнопок ручного пуску/зупинки, запобіжників та автоматичних вимикачів для захисту допоміжних ланцюгів.

г. Допоміжні ланцюги

- ✓ У шафі встановлено такі ланцюги електроживлення:
- ✓ допоміжні пристрої для мотор-генераторної установки;
- ✓ 1 автоматичний зарядний пристрій зі стабілізованим вихідним струмом 15 А $\pm 2\%$, що використовується для заряджання пускових акумуляторів двигуна, в комплекті з вольтметром, амперметром та реле недостатньої напруги для сигналізації про відхилення від норми;
- ✓ 1 автоматичний зарядний пристрій зі стабілізованим вихідним струмом 40 А $\pm 2\%$, що використовується для заряджання акумуляторів модуля системи програмного керування та ПЛК, у комплекті з вольтметром, амперметром та реле недостатньої напруги для сигналізації про відхилення від норми;
- ✓ 2 гелеві свинцеві герметичні акумулятори на 12 В, 24 А/год для живлення модуля системи програмного керування;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса циркуляції води двигуна;
- ✓ 1 ланцюг живлення стоку;
- ✓ 1 ланцюг живлення попереднього підігріву двигуна;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса заливання оливи;
- ✓ 1 ланцюг живлення насоса попереднього змащування;
- ✓ 1 ланцюг живлення двох екстракторів приміщення установки (додатково);
- ✓ 1 ланцюг живлення екстрактора приміщення щита керування (додатково);
- ✓ 1 ланцюг живлення розеток контейнера (додатково);
- ✓ 1 ланцюг захисту панелі керування від роси з термостатом;
- ✓ 1 ланцюг освітлення панелі 24 В постійного струму;
- ✓ 1 допоміжний ланцюг рекуперації тепла.

s. Система моніторингу

Система моніторингу установки власного виробництва

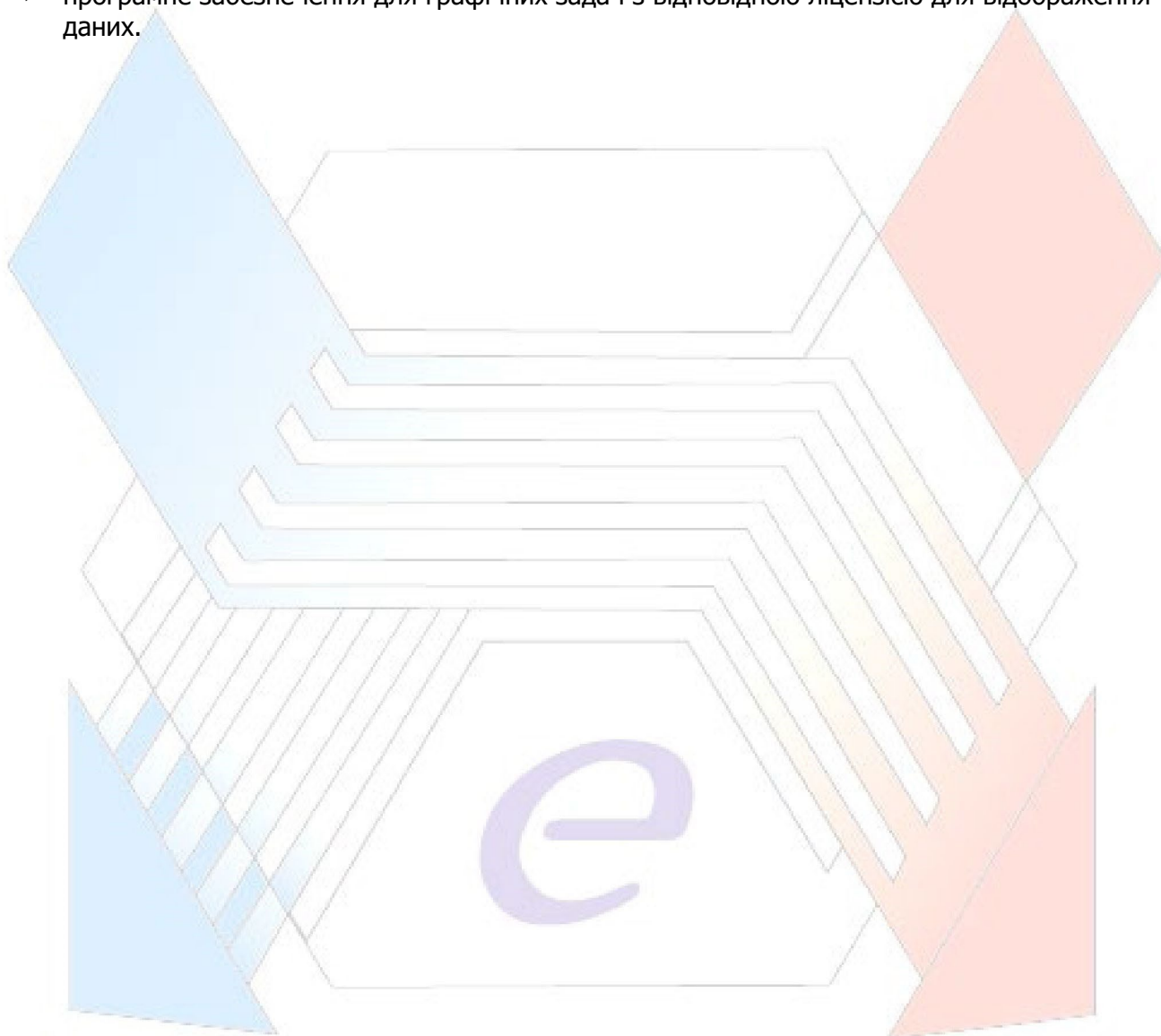
Система моніторингу збирає польові параметри та дані, що надходять від кожного пульта керування двигуном системи програмного керування (через послідовний порт), зберігає дані в персональному комп'ютері та знову відправляє їх відповідно до заданих параметрів.

У комплект постачання входять:

- ✓ ПЛК-концентратор даних, що збираються в польових умовах та надходять з 4-х пультів керування (в ПЛК можна встановлювати додаткові блоки);



- ✓ персональний комп'ютер достатньої потужності;
- ✓ принтер;
- ✓ модем для віддаленої передачі даних (у комплект постачання компанії Entalpica не входить необхідна системі телефонна лінія);
- ✓ програмне забезпечення для графічних задач з відповідною ліцензією для відображення даних.



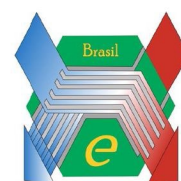
Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

18. Система рекуперації тепла вихлопних газів (додатково)

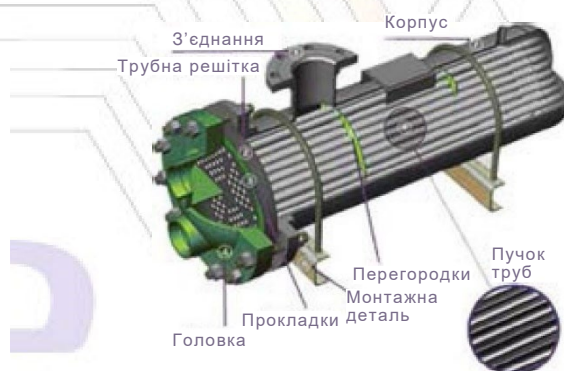
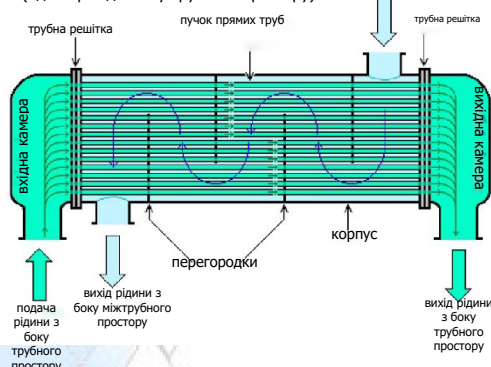
Ядром системи є теплообмінник трубчастого типу з розмірами, що дозволяють рекуперувати тепло вихлопних газів, що зазвичай розсіюється у навколишнє середовище. Типовий діапазон температур на виході двигуна — від 350 до 440°C; після проходження через теплообмінник температура знижується до 200°C; через особливості палива нижчі температури можуть значно скоротити час забруднення пристроїв із подальшою втратою ефективності. Типовий робочий діапазон на стороні користувача становить 80–90°C.

Наш комплект постачання може також включати різні види теплообмінників трубчастого типу, залежно від робочої рідини на холодній стороні та від заявленого користувачем застосування теплової енергії, наприклад перегріта вода (з температурою вище 90°C).

Незалежно від типу замовленого теплообмінника він буде оснащений такими контрольно-вимірювальними приладами та пристроями:

- арматурою (клапанами, пристроями керування тощо);
- лічильником тепла (в ккал);
- запобіжним клапаном;
- реле тиску з ручним перезарядженням;
- манометром;

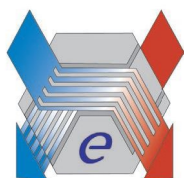
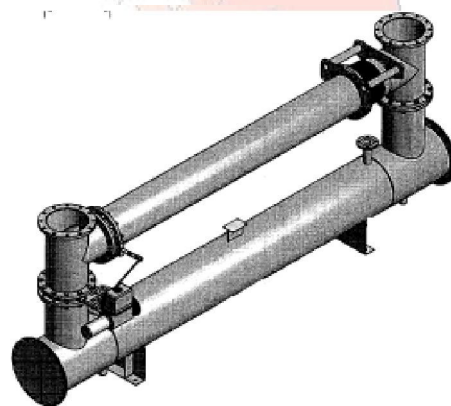
Прямотрубний теплообмінник
(один прохід з боку трубного простору)



- датчиком температури.

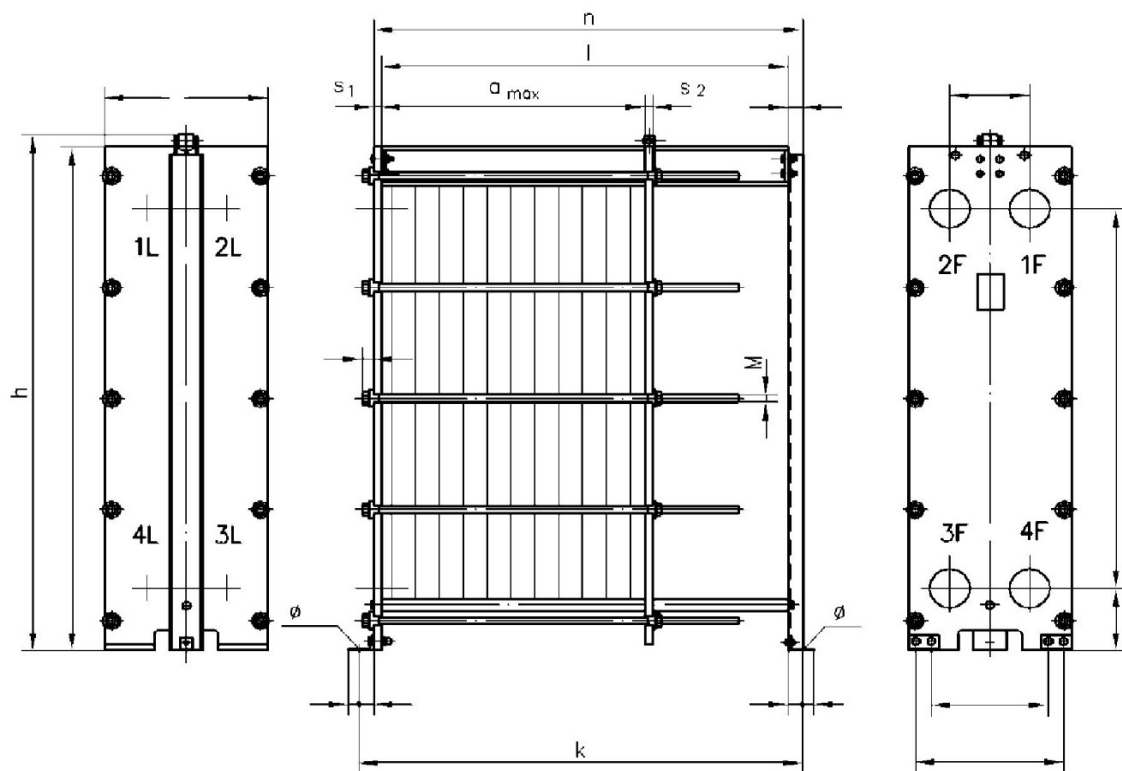
■ Обхідна система на боці вихлопних газів

- Якщо тепло з контуру рекуперації використовується не повністю, він дозволяє виводити вихлопні гази безпосередньо в атмосферу за наявності окремої подачі, що складається з:



19. СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА (ГАРЯЧА ВОДА) (додаково)

- Пластинчастий теплообмінник між охолоджувальною водою оливи/двигуна та гарячою водою, встановлений на відповідній опорі, який називається «модулем»
- Теплообмінник буде оснащений такими контрольно-вимірювальними приладами та пристроями:
- арматурою (клапанами, пристроями керування тощо);
 - лічильником тепла (в ккал);
 - запобіжним клапаном;
 - реле тиску з ручним перезарядженням;
 - манометром;
 - датчиком температури;
 - датчиком рівня.



20. 40-ФУТОВИЙ КОНТЕЙНЕР

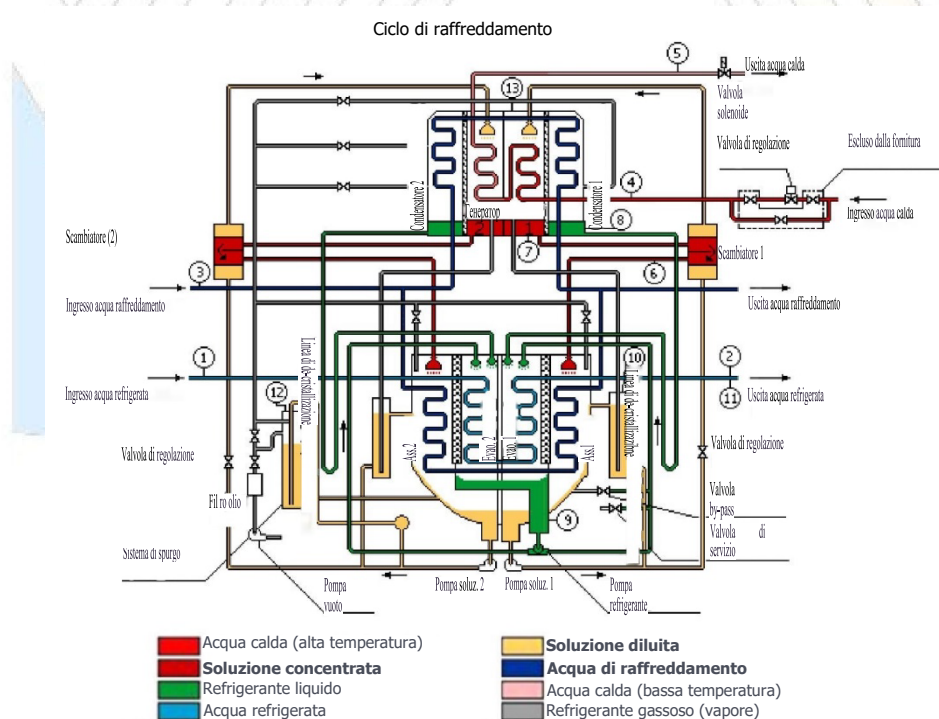
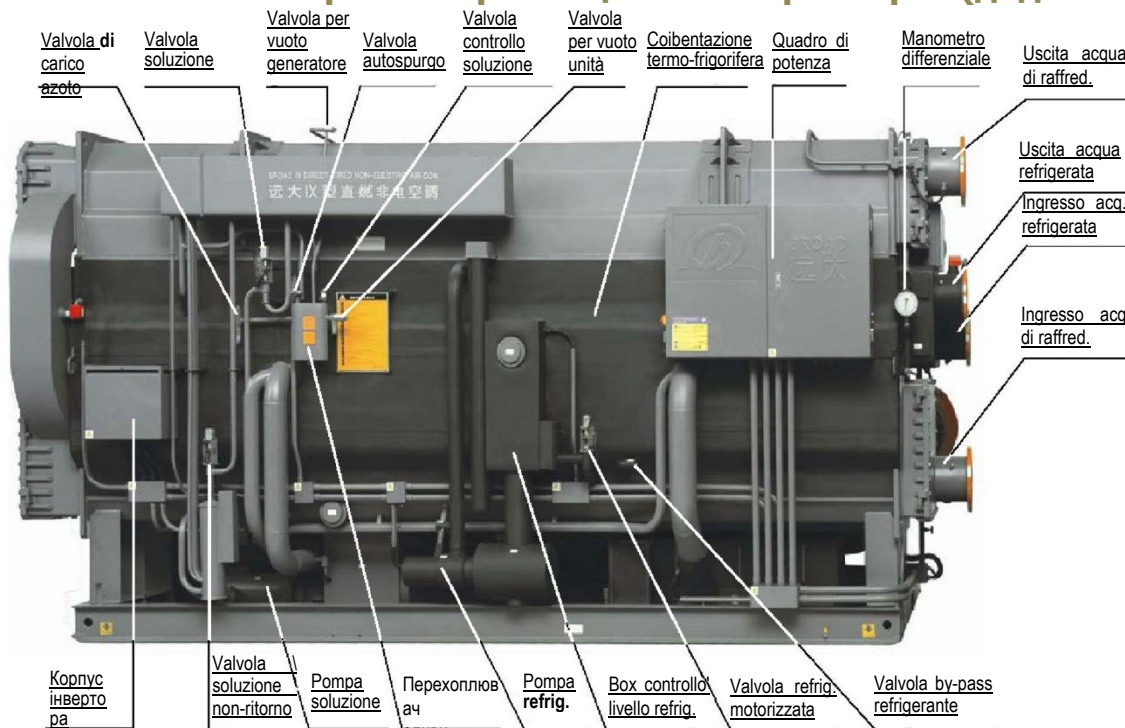
- ✓ Корпус із вуглецевої сталі, який може бути встановлено в пустельних умовах відповідно до технічних специфікацій.
- ✓ Повний комплект буде постачатися у зібраному вигляді у звуконепроникному, захищеному від атмосферних впливів корпусі, який може бути встановлено на відкритому повітрі, з проводкою та трубопроводами, встановленими на заводі.
- ✓ Розміри (± 10):
 - ✓ Довжина: 12 500 мм
 - ✓ Ширина: 2 438 мм
 - ✓ Висота: 3 000 мм
- ✓ Рівень шуму: середній показник навколо корпусу — 95 дБА на відстані 1 м (± 3 дБА)
- ✓ Ступінь захисту
- ✓ Основна конструкція та двері: IP 54
- ✓ Основні характеристики
- ✓ Матеріал:
 - пластина Fe 360 B (UNI EN 10025);
 - плита Fe PO02GZ275 (UNI EN 10142);
 - кутові фітинги відповідно до ISO 1161;
 - оцинковані болти;
 - ізоляційний матеріал;
 - мінеральна вата (клас 1 щодо реакції на горіння).
- ✓ Опорна рама та підлога
 - Опорна рама зроблена зі сталевих профілів холодного пресування; по периметру вона спирається на бічні елементи, а також ряд фрамуг і поздовжніх балок.
 - Підлога зроблена з плити товщиною 3+2 мм, яка приварена над конструкцією і забезпечує цілісність по краях бічних елементів периметра, а також у деяких ділянках на фрамугах.
 - На підлозі встановлена генераторна установка разом із власною основою.
 - На контейнері також буде передбачено вирізи для вилкових навантажувачів стандартного розміру.
- ✓ Конструкція даху та стійки
 - Зовнішній профіль складається з периметричної кромки, зробленої із сталевий пластини холодного штампування. Кромки розташовуються на 4 кутових фітингах згідно з шаблоном ISO.
 - Дах виконаний з гофрованої пластини товщиною 15/10 з кроком між хвилями 200 мм і висотою 40 мм.
 - По периметру пластина вирівняна, опирається на периметричну кромку і приварена без зазорів.
- ✓ Стіни та двері
 - Стіни складаються з набору панелей з гофрованих сталевих пластин товщиною 15/10 з кроком між хвилями 200 мм і висотою 40 мм.
 - Чотири кутки (кромки) виготовлені із штампованої пластини товщиною 4 мм, привареної як до кутових елементів, так і до поздовжньої балки.
 - Усі передбачені двері будуть мати такі характеристики:
 - подвійні двері з обох боків на випадок втручання на місці (як мінімум одна стулка буде обладнана великою ручкою на випадок евакуації, а на інших дверях буде кріплення на стійці);



- експлуатаційний люк, обладнаний оглядовим вікном та системою кріплення на стійці;
- двері кріпляться до стін контейнера болтовими петлями з оцинкованої сталі, що дозволяють відчиняти двері назовні;
- герметичність та звукоізоляція забезпечуються застосуванням відповідних прокладок.
- ✓ Лицьові сторони та корпуси щитів
 - Передбачено місце для розташування електрощита. Доступ до щита зовні контейнера забезпечується дверима з оглядовим вікном.
- ✓ Підготовка внутрішніх поверхонь до ізоляції
 - внутрішня невидима обробка;
 - знежирення;
 - нанесення шару епоксидної ґрунтовки товщиною 60 мікрон.
- ✓ Ізоляція стін та даху
 - Ізоляція стін та даху проводиться шляхом застосування:
 - склопластика щільністю 100 кг/куб. м;
 - волокнистих та металевих захисних пристроїв (оцинкований витягнутий лист).
 - Використовувані матеріали мають клас реакції на займання не нижче першого.
- ✓ Електрична система
 - Освітлювальна установка складається з ламп, розташованих так, щоб забезпечити належне освітлення у всіх відділеннях. Система та джерело рушійної енергії відносяться до захищеного типу та оснащені однополюсними кабелями, вставленими в оцинковані труби;
 - Розетки, вимикачі, лампи розжарювання відносяться до захищеного типу;
 - Весь ланцюг освітлення зроблений з гнучкого кабелю типу FR/3; найменший переріз дорівнює 1,5 мм²;
 - Мінімальний переріз утоплених розеток, виготовлених з того ж кабелю, відповідає необхідній потужності.
- ✓ Заземлення установки
 - Усі електрообладнання та встановлені фітинги належним чином підключаються до відповідного заземлення.
 - Передбачені відповідні точки заземлення, і установка підключається до зовнішньої мережі двома болтами із нержавіючої сталі діаметром 12 мм.
- ✓ Освітлення
 - Освітлювальна установка відповідає об'єму освітлюваного середовища і живиться напругою 240 змінного струму.
- ✓ Функціональне планування
 - Технічні проходи.
 - Це технічні проходи, необхідні для прокладання кабелів, підключення трубопроводів вихлопних газів тощо.
 - Звукоізоляція дверей.
 - Відповідні виступи та гумові прокладки забезпечують надійну звукоізоляцію дверей.
- ✓ 1 кнопка аварійної зупинки закрита склом, що розбивається, і встановлена на зовнішній стіні корпусу біля дверей для персоналу.
- ✓ Проводка між світильниками, вимикачами тощо виконана у світловоді відповідно до стандарту IEC.
- ✓ Вентиляція під час роботи установки забезпечується вентилятором радіатора.



21. Потрійне виробництво електроенергії (додатково)



Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
 Tel. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com

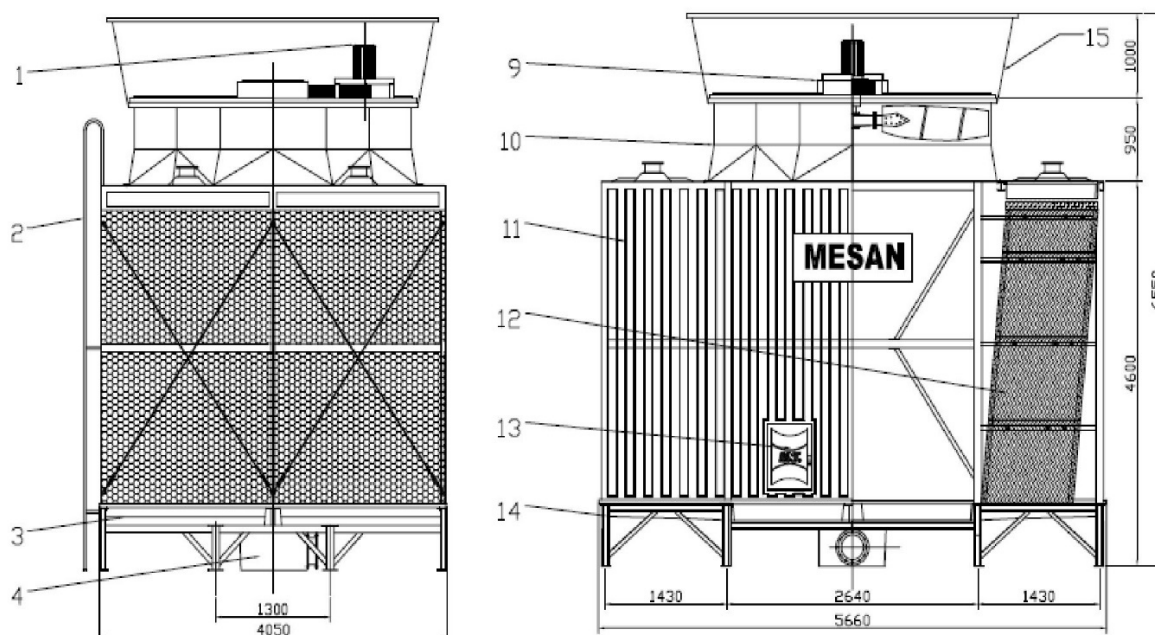


Модель	AR-D450L2		Код специфікації	Холодоагент		H2O	
			ZGGGG	Абсорбент		Розчин LiBr (53 мас.%)	
Елемент		Од. вим.	Спец.	Елемент		Од. вим.	Спец.
Охолоджувальна здатність		тонна охолодження	471,42	Охолоджувальна вода	Темп. на вході	С	30
		кВт	1,658		Темп. на виході	С	35
Охолоджена вода	Темп. на вході	С	12		Витрата	м3/год	678,4
	Темп. на виході	С	7		Перепад тиску	mAq	3,9
	Витрата	м3/год	285,1		Проектний тиск	кг/см2 надл.	8
	Перепад тиску	mAq	6,3		К-т забруднення	m2hC/ккал	0,0001
	Проектний тиск	кг/см2 надл.	8		Розмір труби	Ду	300
	К-т забруднення	m2hC/ккал	0,0001		К-ть проходів	-	1+1
	Розмір труби	Ду	200		Напрямок входу	А чи В	А
	К-ть проходів	-	2		Напрямок виходу	А чи В	А
	Напрямок входу	А або В	А	Електрична потужність		кВА	20
	Напрямок виходу	А або В	А	Електро-енергія	Фаза	∅	3
Гаряча вода	Темп. на вході	С	95		Напруга	В	400
	Темп. на виході	С	80		Частота	Гц	50
	Витрата	м3/год	131,1	Потужність двигуна	Насос для розчину	кВт	5,5
	Перепад тиску	mAq	1,5		Насос для розпилення розчину	кВт	2,2
	Проектний тиск	кг/см2 надл.	8		Насос холодоагенту	кВт	1,5
	К-т забруднення	m2hC/ккал	0,0001		Вакуумний насос	кВт	0,4
	Розмір труби	Ду	125	Модуляція продуктивності		Прибл. 100~25%	
	К-ть проходів	-	2	Розмір	Довжина	мм	7175
	Напрямок входу	А чи В	А		Ширина	мм	2371
	Напрямок виходу	А чи В	А		Висота	мм	2521
Площа ізоляції	Гаряча поверхня	м2	25		Довжина труби	мм	6000
	Холодна поверхня	м2	22	Вага	Робоча	тонна	16,1
Колір (за Менселлом)		-			З оснащенням	тонна	14,6

Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



22. ОХОЛОДЖУВАЛЬНА БАШТА (додатково)



Охолоджувальна башта виготовлена зі склопластику (оболонка та чаша плюс звуконепроникний корпус) та конструкції з оцинкованої сталі з примусовим потоком повітря та осьовими вентиляторами. Башта обладнана східцями доступу з поручнями та захистом, дверцятами з петлями та замком (плюс мінідрабина), міцним містком для доступу до внутрішньої чаші з холодною водою. Пристрій постачається у розібраному вигляді і збирається на місці.

Модель/тип: MSX-SL із наднизьким рівнем шуму

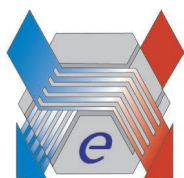
Передача: за допомогою ременів приводу

Вентиляція: вентилятор з широкими лопатями та низькою швидкістю обертання

Група вентиляторів відповідає директиві з низьковольтного обладнання 73/23/EC з подальшими змінами та директиві з електромагнітної сумісності 89/336/CE. Ми видамо декларацію про відповідність компонентів директиві 89/392/CE.

Матеріали:

- металева конструкція: з оцинкованої сталі;
- вентилятор: з алюмінієвого сплаву;
- заповнення із вбудованими роздільниками: з ПВХ (чорного) в окремих заздалегідь сформованих листах, підвішених на оцинкованих сталевих стрижнях для полегшення огляду під час очищення;
- дефлектори: з товстого скловолокна.



23. Документація

Нижче наведено список документів, що надаються:

- ✓ розрахунки основних параметрів та енергетичного балансу;
- ✓ схема трубопроводів і КВПіА;
- ✓ монтажна схема панелі керування;
- ✓ загальні розміри генераторної установки;
- ✓ детальне креслення основних компонентів, таких як радіатори, глушник, пластинчастий та трубчастий теплообмінники;
- ✓ журнал реєстрації та сертифікати оглядів;
- ✓ посібники з технічного обслуговування та експлуатації;
- ✓ посібники із запасних частин.

24. Сертифікати

Заводські випробування проводяться відповідно до наших стандартних процедур (ISO 9001), а саме:

а. Генератор

Сертифікат випробувань генератора, виданий його виробником, відповідно до правил IEC 34 та вимог RS стандартних процедур виробника (випробування не засвідчене).

б. Двигун на природному газі

Сертифікат випробування типу гальмівного двигуна, виданий виробником відповідно до ISO 3046/8528, стандартних процедур виробника (випробування не засвідчене).

с. Панель керування

Контрольне випробування на заводі-виробнику відповідно до правил CEI/IEC 439/144.

д. Бак та окремі деталі

Сертифікат відповідності, виданий відповідно до процедури виробника або, у відповідних випадках, до наших внутрішніх процедур.

25. Нагляд за встановленням та монтажем, запуском, польовими випробуваннями та навчанням на місці (за окремим рахунком)

За потреби наші фахівці проводять польові випробування з використанням польового навантаження та контрольно-вимірювальних приладів панелі керування. Після закінчення встановлення генераторної установки необхідно провести такі випробування на місці:

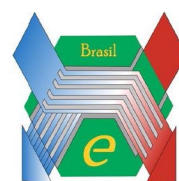
- ✓ перевірку всіх електричних з'єднань;
- ✓ перевірку рівня моторної оливи/води;
- ✓ перевірку паливної системи;
- ✓ запуск та прогрів двигуна без навантаження;
- ✓ перевірку виводу двигуна (за наявності);
- ✓ поступове подавання навантаження на генераторну установку;
- ✓ перевірку потужності, струму, частоти, що подається;
- ✓ перевірку роботи панелі керування (в ручному та автоматичному режимах);
- ✓ дана послуга надається за запитом за добовою ставкою.



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil

26. Винятки

В комплект постачання не входить:

- ✓ монтаж, введення в експлуатацію та забезпечення запасними частинами протягом двох років;
- ✓ будь-які будівельні роботи та металоконструкції;
- ✓ додатковий та силовий кабель за межами обсягу постачання (будівлі);
- ✓ рама, опори та будь-який інший монтажний матеріал;
- ✓ олива, вода та водні присадки для першої заправки;
- ✓ розподільні щити;
- ✓ блок безперервного живлення;
- ✓ випробування на місці;
- ✓ будь-які запасні частини або інструменти, що вимагають отримання дозволу;
- ✓ маркування компонентів;
- ✓ будь-яке підймальне обладнання: стропи, розпірки, штанги тощо;
- ✓ будь-що, що прямо не зазначено у цій пропозиції.

27. Упаковка

- ✓ Генераторна установка відправляється упакованою у власний контейнер, а всі вікна (за наявності) закриваються дерев'яними дошками.
- ✓ Всі інші деталі (якщо вони поставляються окремо), наприклад, глушник, панель, труби, охолоджувач, будуть упаковані відповідно до стандартів виробника. Максимальний термін зберігання — 6 місяців.

28. Попередній список споживачів енергії

№	ТИП СПОЖИВАЧА	ПОТУЖНІСТЬ, кВт	НАПРУГА	РОБОЧИЙ РЕЖИМ
1	ПОПЕРЕДНИЙ ПІДІГРІВ ВОДИ	9	400	ОЧІКУВАННЯ
2	ОБІГРІВАЧ ПРИМІЩЕННЯ ГЕНЕРАТОРА	0,5	230	ОЧІКУВАННЯ
3	ОБІГРІВАЧ ПРИМІЩЕННЯ ПАНЕЛІ КЕРУВАННЯ	0,2	230	ПЕРЕМІЖНИЙ
4	ЗАРЯДНИЙ ПРИСТРІЙ АКУМУЛЯТОРА	0,6	400	ПЕРЕМІЖНИЙ
5	МАЛЕ ДОПОМОЖНЕ ОБЛАДНАННЯ	0,8	230	В РОБОТІ
6	НАСОС МАСТИЛЬНОЇ ОЛИВИ	0,75	400	ПЕРЕМІЖНИЙ
7	ЕЛЕКТРИЧНІ ВЕНТИЛЯТОРИ РАДІАТОРА	30	400	В РОБОТІ

Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com

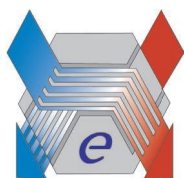




Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 — 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс 39 039 9633381 — info@entalpicaholding.com — www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tirol-Natal-RN-Brasil