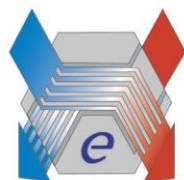




Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 - 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс +39 039 9633381 - info@entalpicaholding.com - www.entalpicaholding.com



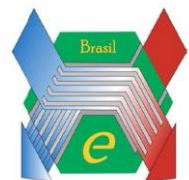
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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, 2027 кВте, 0,4 кВ



1. Загальна інформація

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

а. Базовий комплект постачання

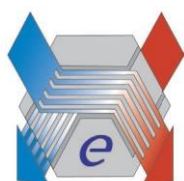
- ✓ Генераторна установка на природному газі в комплекті з усім необхідним допоміжним обладнанням, включно з системою запуску.

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.



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:

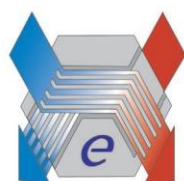
1. Компенсатор вихлопних газів із нержавіючої сталі з фланцями з вуглецевої сталі.
2. Гумовий компенсатор для водяних з'єднань із фланцями з вуглецевої сталі.
3. Гнучкі трубки для свіжої та відпрацьованої оливи.
4. Компенсатор витоків вихлопних газів із нержавіючої сталі з фланцями із вуглецевої сталі.

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

a. Умови навколишнього середовища (екстремальні) для 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:

END2500A

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

~2500 кВА (к-т потужності 0,8 = 2027 кВт)

Споживана потужність допоміжного обладнання

Близько 30 кВте

Потужність перевантаження

Інформації немає

Частота

50 Гц

Швидкість обертання

1500 об./хв

Номінальна напруга (3 фази)

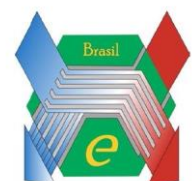
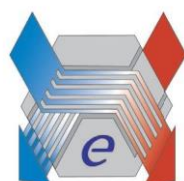
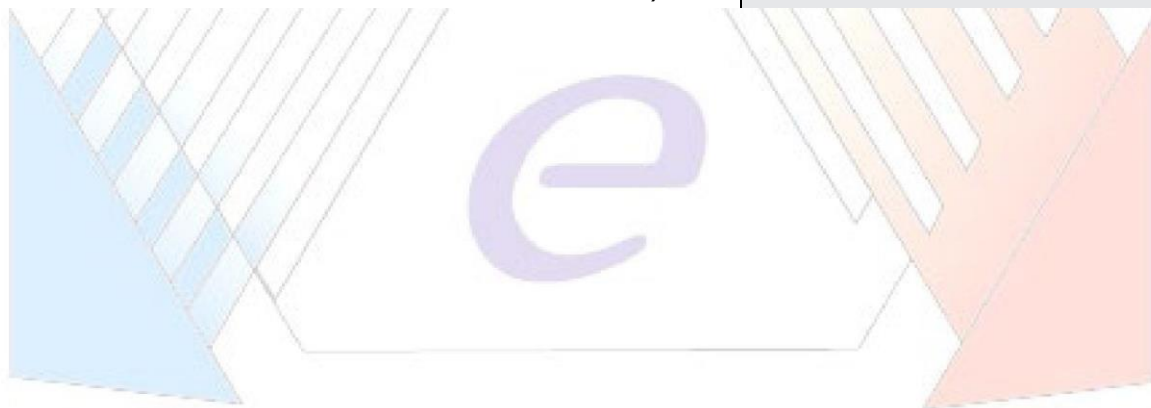
400 В

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
93800052257_V01_en_GB

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
Відносна вологість повітря, що надходить у зону горіння
Стандарти та норми

MTU 16V4000 GS
GG16V4000A1



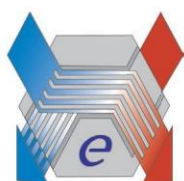
В/Гц	400	/	50
°C			77/90
мг/м3 і.Н.			< 500
°C			43
°C			427
		в комплект не входить	
м / мбар	100	/	1000
°C			25
%			30
			VDE-AR-N 4110

Енергетичний баланс	%	100	75	50
Електрична енергія ^{2) 3)}	кВт	2028	1521	1014
Енергія на вході ^{4) 5)}	кВт	4616	3521	2477
Загальна тепловіддача ⁶⁾	кВт	1070	789	548
Тепловіддача двигуна (блок, мастильна олива, 1-я стадія охолоджувача суміші) ⁶⁾	кВт	1070	789	548
Тепловіддача 1-ї стадії охолоджувача суміші ⁶⁾	кВт			
Тепловіддача 2-ї стадії охолоджувача суміші ⁶⁾	кВт	141	97	61
Тепло вихлопу (120°C) ⁶⁾	кВт	(993)	(818)	(640)
Потужність двигуна за ISO 3046-1 ²⁾	кВт	2080	1560	1045
ККД генератора за коефіцієнта потужності = 1	%	97,5	97,5	97,0
Електричний ККД ⁴⁾	%	43,9	43,2	40,9
Загальний ККД	%	88,6	88,8	88,9
Споживання енергії ⁷⁾	кВт			
Повітря в камері згоряння / вихлопний газ				
Об'ємна витрата повітря в камері згоряння ¹⁾	м ³ .N./год	7642	5713	3830
Масова витрата повітря в камері згоряння	кг/год	9869	7378	4946
Об'ємна витрата вихлопних газів у вологому стані ¹⁾	м ³ і.Н./год	8030	6009	4039
Об'ємна витрата вихлопних газів у сухому стані ¹⁾	м ³ і.Н./год	7174	5356	3580
Масова витрата вихлопних газів у вологому стані	кг/год	10207	7636	5127
Температура вихлопних газів після турбокомпресора	°C	427	457	509
Еталонне паливо⁸⁾				
Природний газ			CH4 >95% об.	
Газ стічних вод			ні	
Біогаз			ні	
Звалищний газ			ні	
Вимоги до палива ⁹⁾				
Номинальне метанове число	метанове число	72		
Діапазон теплотворності: проектний / робочий діапазон без зниження потужності	кВт·год/м ³ і.Н.	10,0-10,5/8,0-11,0		
Викиди вихлопних газів ^{5) 8)} Відповідність нормам викидів лише для потужності ≥ 1014 кВт ел.				
NOx, зазначений як NO ₂ (сухий, 5% O ₂)	мг/м ³ і.Н.	< 500		
CO (сухий, 5% O ₂)	мг/м ³ і.Н.	< 1000		
НСНО (сухий, 5% O ₂)	мг/м ³ і.Н.	< 88		
ЛОЗ (сухі, 5% O ₂)	мг/м ³ і.Н.			
Газовий двигун Otto, робота на збідненій суміші з турбонадувом				
Кількість циліндрів / конфігурація		16	/	V-подібна
Тип двигуна		16V4000L64FNER		
Швидкість обертання двигуна	л/хв	1500		
Діаметр отвору	мм	170,0		
Хід	мм	210,0		
Робочий об'єм	дм ³	76,3		
Середня швидкість поршня	м/с	10,5		
Коефіцієнт стиснення		12,5		
Середній ефективний тиск (ВМЕР) за номінальної частоти обертання двигуна хв-1	бар	21,8		
Витрата мастильної оливи ¹⁰⁾	дм ³ /год	0,35		
Протитиск вихлопних газів, мін. — макс. після модуля	мбар — мбар	30-60		
Генератор				
Номинальна потужність (клас F за температурою перегріву) ¹¹⁾	кВА	2800		
Клас ізоляції/клас за температурою перегріву		H/F		
Крок обмотки		2/3		
Захист		IP 23		
Макс. допустимий к-т потужності індуктивний (перезбуджений)/ємнісний (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	77/90		
Витрата охолоджувальної рідини постійна ^{13) 14)}	м ³ /год	76,7		
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾ Величина Cv ^{13) 15)}	бар/м ³ /год	3,04	/	44,7
Макс. робочий тиск (охолоджувальної рідини до двигуна)	бар	6,0		
Теплообмінник вихлопних газів				
Температура вихлопних газів (вихід)	°C			
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна	°C			
Об'ємна витрата охолоджувальної рідини проектна, постійна ^{13) 14)}	м ³ /год			
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾ Величина Cv ^{13) 15)}	бар/м ³ /год			
Мін. витрата охолоджувальної рідини/мін. робочий тиск на манометрі	м ³ /год/бар			
Макс. робочий тиск (вода охолоджувача)	бар			

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



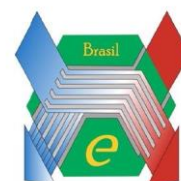
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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
93800052257 V01 en GB

MTU 16V4000 GS
GG16V4000A1

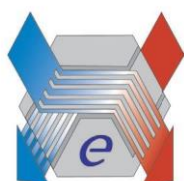


1-а стадія охолоджувача суміші, зовнішня			
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна	°C		
Об'ємна витрата охолоджувальної рідини проектна, постійна ^{13) 14)}	м³/год		
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾	бар/ м³/год		
Величина Cv ^{13) 15)}			
Мін. витрата охолоджувальної рідини/мін. робочий тиск на манометрі	м³/год / бар		
Макс. робочий тиск до охолоджувача суміші	бар		
2-а стадія охолоджувача суміші, зовнішня			
Температура охолоджувальної рідини (вхід/вихід) проектна	°C	43/46,8	
Об'ємна витрата охолоджувальної рідини проектна, постійна ^{13) 14)}	м³/год	34,3	
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾	бар/ м³/год	0,6	45,3
Величина Cv ^{13) 15)}			
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) проектна	°C		
Витрата води для обігріву проектна ^{14) 16)}	м³/год		
Перепад тиску проектний ¹⁴⁾	бар / м³/год		
Величина Cv ^{13) 15)}			
Макс. робочий тиск до охолоджувача суміші	бар		
Вентиляція приміщення			
Тепло вентиляції генераторної установки ¹⁷⁾	кВт		115
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		24000
Редуктор			
	%	100	75 50
ККД	%		
Акумулятор стартера			
Номинальна напруга/потужність/необхідна ємність	В/кВт/Ач		24/2x9/-
Обсяги заправки			
Масильна олива для двигуна	дм³		330
Охолоджувальна рідина в контурі двигуна	дм³		270
Охолоджувальна рідина в охолоджувачі суміші	дм³		25
Вода для обігріву пластинчастого теплообмінника ²⁰⁾	дм³		
Масильна олива для редуктора	дм³		
Лінія регулювання газу			
Номинальний розмір/мін. — макс. тиск газу (на вході до лінії регулювання газу)	Ду/мбар — мбар	100	/ 150-250
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	84,8	90,5 90,0 93,0
Частота	Гц	1000	2000 4000 8000
Рівень звукового тиску	дБ	92,5	91,8 99,2 101,4
Загальний лінійний рівень звукового тиску	Лін. дБ	104,8	
Загальний рівень звукового тиску зважений за А	дБ(А)	104,4	
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А	дБ(А)	124,1	
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	113,9	119,8 111,9 104,5
Частота	Гц	1000	2000 4000 8000
Рівень звукового тиску	дБ	97,1	96,8 94,0 83,9
Загальний лінійний рівень звукового тиску	Лін. дБ	121,6	
Загальний рівень звукового тиску зважений за А	дБ(А)	108,0	
Загальний рівень звукової потужності, зважений за А	дБ(А)	121,0	
Габарити (загальні)			
Довжина	мм		~ 5300
Ширина	мм		~2000
Висота	мм		~2300
Вага брутто (суха вага)	кг		~ 17700 (~ 17000)
Зниження номінальної потужності			
Висота над рівнем моря			відповідно до проекту
Температура повітря, що надходить у зону горіння			відповідно до проекту
Температура охолоджувальної рідини охолоджувача суміші (вхід)			відповідно до проекту
Метанове число			відповідно до проекту
Граничні умови та витратні матеріали			

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



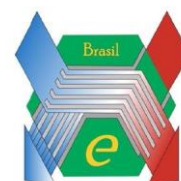
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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



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



Інформація про звук для
93800051923_V01_en_GB
Потужність двигуна механічна
Спеціальне обладнання

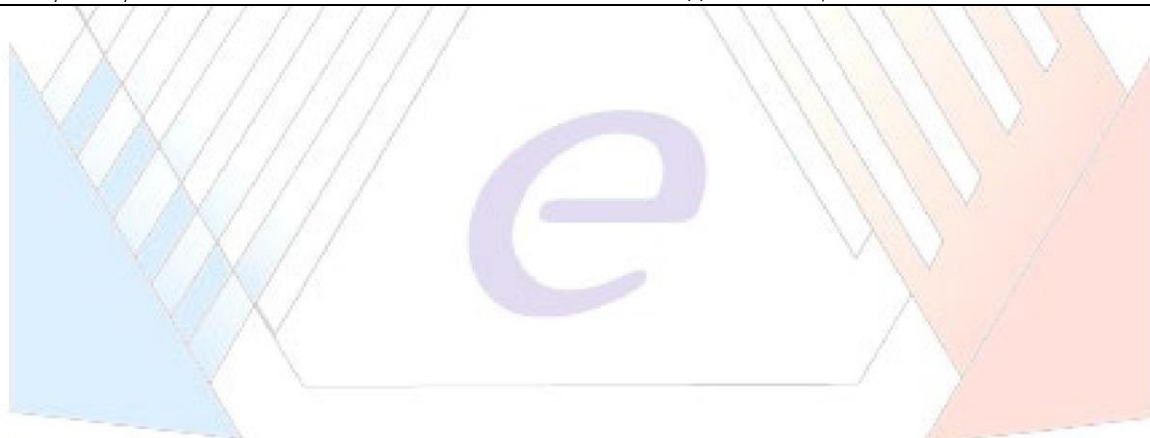
MTU 16V4000 GS
GG16V4000A1



кВт

2080

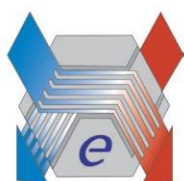
Рівень шуму двигуна ²¹⁾ (на відстані 1 метр, вільне поле) +3 дБ(А) для загального допуску за рівнем, зваженим за А					
Частота	Гц	12,5	16	20	25
Рівень звукового тиску	дБ				72,0
Частота	Гц	31,5	40	50	63
Рівень звукового тиску	дБ	67,9	73,1	72,1	79,9
Частота	Гц	80	100	125	160
Рівень звукового тиску	дБ	82,7	86,1	85,1	85,9
Частота	Гц	200	250	315	400
Рівень звукового тиску	дБ	86,0	84,2	85,4	88,0
Частота	Гц	500	630	800	1000
Рівень звукового тиску	дБ	88,5	88,3	85,9	88,0
Частота	Гц	1250	1600	2000	2500
Рівень звукового тиску	дБ	88,8	87,4	85,4	87,8
Частота	Гц	3150	4000	5000	6300
Рівень звукового тиску	дБ	86,5	87,4	98,7	101,2
Частота	Гц	8000	10000		
Рівень звукового тиску	дБ	83,0			
	Лін. дБ	104,8			
Сума рівнів звукового тиску	дБ(А)	104,4			
Рівень звукової потужності	дБ(А)	124,1			
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					
Частота	Гц	12,5	16	20	25
Рівень звукового тиску					
Частота	Гц	31,5	40	50	63
Рівень звукового тиску					
Частота	Гц	80	100	125	160
Рівень звукового тиску					
Частота	Гц	200	250	315	400
Рівень звукового тиску					
Частота	Гц	500	630	800	1000
Рівень звукового тиску					
Частота	Гц	1250	1600	2000	2500
Рівень звукового тиску	дБ	92,0	91,0	92,4	92,5
Частота	Гц	3150	4000	5000	6300
Рівень звукового тиску	дБ	91,4	89,6	83,3	82,6
Frequency	Hz	8000	10000		
Рівень звукового тиску	дБ	77,5	66,5		
	Лін. дБ	121,6			
Сума рівнів звукового тиску	дБ(А)	108,0			
Рівень звукової потужності	дБ(А)	121,0			



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



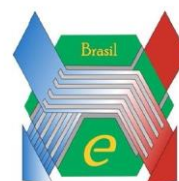
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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



Технічні характеристики фундаменту для

93800051923 V01 en GB

**Потужність двигуна механічна
Спеціальне обладнання**

MTU 16V4000 GS

GG16V4000A1

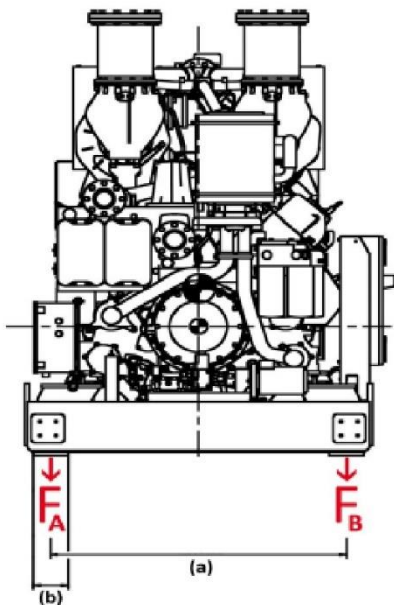


кВт	2080
-----	------

	Значення	
Тип двигуна	-	16V4000L64FNER
Швидкість обертання двигуна	1/хв	1500
Крутний момент	кНм	13,2
Вага генераторної установки	кг	17750
Відстань між пружними плитами (а)	мм	1530
Кількість пружних плит	-	6
Коефіцієнт передачі трансмісії	-	--
Генератор		
Напруга	В	400
Номинальна потужність (клас F за температурою перегріву) ¹⁾	кВА	2800
Швидкість обертання двигуна	1/хв	1500,0
Надперехідний реактивний опір	%	14,4
Аварійний двигун	-	1,5
Крутний момент короткого замикання	кНм	238,2
Статичне навантаження на фундамент (вага)		
Навантаження від генератора	кН	174,1
Навантаження на кожну сторону	кН	87,0
Навантаження на кожну пружну плиту	кН	29,0
Динамічне навантаження на фундамент (дисбаланс)		
Навантаження на кожну пружну плиту	кН	0,6
Навантаження на фундамент, створюване крутним моментом короткого замикання ⁵⁾		
Навантаження, створюване крутним моментом короткого замикання	кН	155,7
Загальне навантаження на фундамент		
Навантаження на сторону А	кН	242,7
Навантаження на сторону В	кН	-68,7

УВАГА!

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

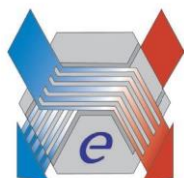


- 1) Проектування фундаменту або несучого перекриття (планування, якість, армування тощо) не входить до комплексу постачання. Ми рекомендуємо доручити цю роботу досвідченому архітектурному бюро та/або будівельній компанії.
- 2) Фундамент має бути виконаний із високоякісного бетону, за потреби із залізобетоном. Бетон слід заливати однією безперервною процедурою. Поверхня фундаменту вирівнюється в поздовжньому та поперечному напрямках із використанням плити та рівня, але не коригується оштукатурюванням.
- 3) Усі двигуни MTU забезпечують повний теоретичний баланс мас
- 4) 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
- 5) Зазначені навантаження слід враховувати для крутного моменту короткого замикання двополюсного 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.
- 6) Для зниження 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.

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



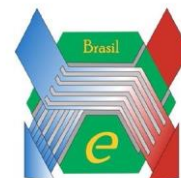
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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



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



5. Трубопроводи та контрольно-вимірювальні прилади (ТКВП)

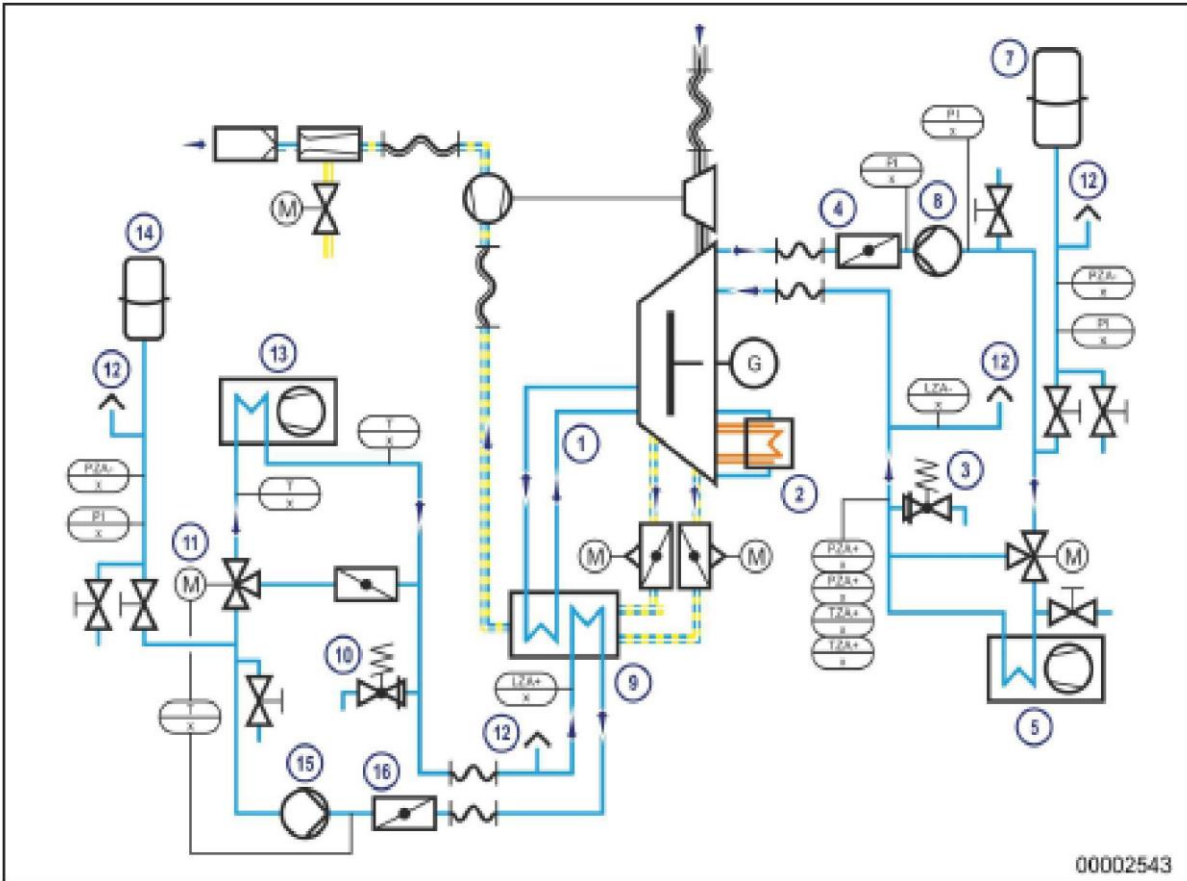


Рисунок 4. Приклад схематичного креслення

- | | | |
|--|--|--|
| 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 розігріву | 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.



6. 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 згорання 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.

7. Ключові характеристики двигуна

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

Чотирихтактний 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;	

8. Ключові характеристики генератора змінного струму

Трифазний синхронний генератор із самозбудженням

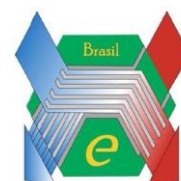
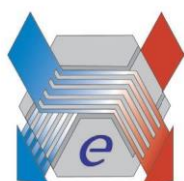
Постачається в комплекті з автоматичним регулятором напруги, а при використанні паралельно із зовнішньою електромережею — з автоматичним регулятором коефіцієнта потужності. Генератор складається з головного внутрішньополюсного генератора, зовнішньополюсного збудника та регулятора напруги з живленням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

- ✓ безщіточний збудник змінного струму.

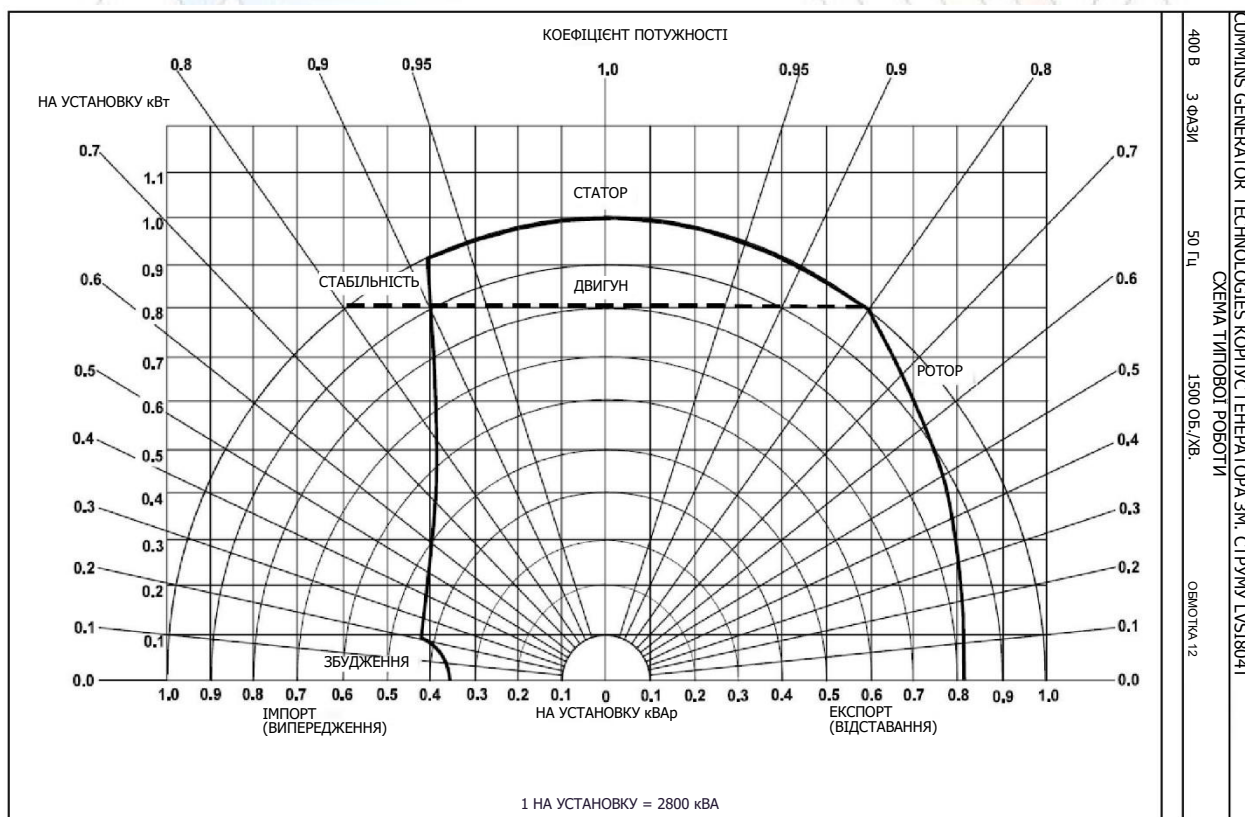
v. Пристосування для генератора

- ✓ 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.

НОМЕР ПРОГРАМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ LVSI804T/1250VA/6/400V

ВІПУСК А

ДАТА 23.07.2015 р.

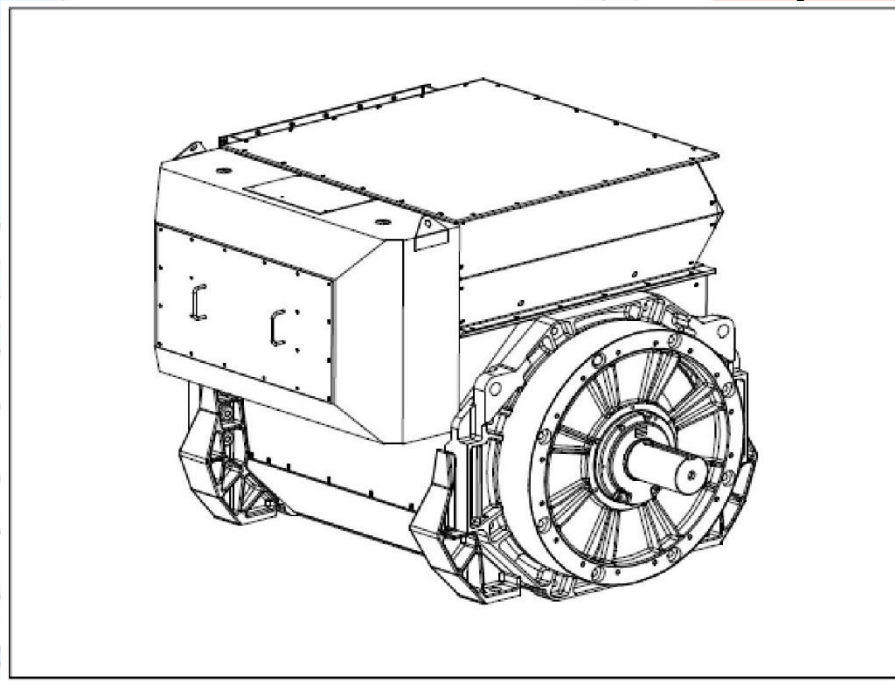


Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 - 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс +39 039 9633381 - info@entalpicaholding.com - www.entalpicaholding.com



STAMFORD | AvK

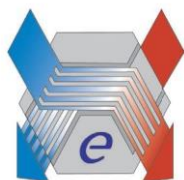
LV 804T ОБМ. 12 - Технічний паспорт



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

КОРПУС LV 804 T

STAMFORD | AvK

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ВАРІАНТИ

СТАНДАРТИ

Промислові генератори Cummins Generator Technologies відповідають вимогам BS EN 60034 та відповідних розділів інших національних і міжнародних стандартів, таких як BS5000, VDE 0530, NEMA MG1-32, IEC60034, CSA C22.2-100, AS 1359. Інші стандарти та системи сертифікації можуть бути розглянуті за запитом.

ОПИС

Лінійка синхронних генераторів змінного струму STAMFORD PI – це безщіточні генератори з обертовим полем. Вони індивідуально збуджуються генератором на постійних магнітах (ГПМ) STAMFORD. Це високочастотний первинний збудник, змонтований на валі, який забезпечує постійну подачу чистого живлення на основний збудник через автоматичний регулятор напруги (АРН). Вихідна потужність основного збудника подається на основний ротор через двопівперіодний мостовий випрямляч з захистом від перенапруги.

РЕГУЛЯТОРИ ПЕРЕНАПРУГИ

Генератори серії P80 в комплекті з ГПМ постачаються з одним АРН. АРН також забезпечує захист від зниження швидкості (UFRO). UFRO зменшує вихідну напругу генератора пропорційно до швидкості генератора нижче попередньо заданого рівня.

Цифрова система регулювання збудження (DM110) STAMFORD | AvK – це електронний твердотільний регулятор на основі мікропроцесора. DM110 регулює вихідну напругу генератора змінного струму, контролюючи подачу струму в поле збудника генератора. Вхідна потужність на DM110 забезпечується багатополосним, високочастотним генератором на постійних магнітах (ГПМ).

DM110 постачається в герметичному комплекті, розрахованому на монтаж позаду панелі. Індикатори передньої панелі (світлодіоди) показують статус DM110 та умови системи. З'єднання DM110 виконані через чвертьдюймові швидкороз'ємні клеми на задній панелі. 9-контактний роз'єм типу DB-9 на задній панелі забезпечує зв'язок між DM110 та IBM-сумісним ПК.

Технічні дані на DM110 доступні на сайті Stamford-AvK за посиланням:

<https://www.stamford-avk.com/downloads/avr-manuals>

ОБМОТКИ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Всі статори генератора намотуються із кроком на 2/3. Це усуває гармоніки третього порядку (3-а, 9-а, 15-а...) на сигналі коливань напруги і вважається оптимальним рішенням для безперебійної подачі нелінійних навантажень. Конструкція з кроком на 2/3 дозволяє уникнути надмірних нейтральних струмів, які виникають при вищих кроках обмотки. Повністю під'єднана демпферна обмотка зменшує коливання під час запаралелювання. Ця обмотка, разом кроком на 2/3 та ретельно підібраними конструкціями полюса, забезпечує дуже низькі рівні викривлення сигналу коливань напруги.

КЛЕМИ ТА КЛЕМНА КОРОБКА

Стандартні генератори мають основний статор з 6 кінцями, виведеними на клеми, змонтованими на корпусі на непривідній стороні генератора. Клемна коробка з листової сталі вміщує АРН та забезпечує достатньо місця для електропроводки та розміщення кабельних муфт. Передбачена знімна панель для легкого доступу.

ВАЛ І ШПОНКИ

Всі ротори генератора змінного струму динамічно збалансовані на рівні не нижче ніж за BS6861:Частина 1, клас 2.5, що забезпечує мінімальну вібрацію при роботі. Два підшипники генератора збалансовані напівшпонкою.

ІЗОЛЯЦІЯ/ПРОСОЧЕННЯ

Клас системи ізоляції – 'H'. Просочення всіх компонентів з обмоткою виконується з використанням матеріалів та процесів, розроблених спеціально для забезпечення міцної конструкції для статичних обмоток та високої механічної міцності для компонентів, що обертаються.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ

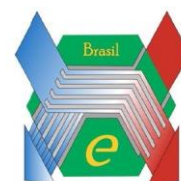
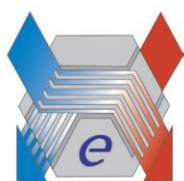
Генератори виготовляються за виробничими процедурами із забезпеченням якості на рівні BS EN ISO 9001.

ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО РЕГУЛЮВАННЯ

Заявлене регулювання напруги може не підтримуватися в присутності певних радіосигналів. Будь-які зміни в характеристиках знаходиться в межах Критеріїв 'B' стандарту EN 61000-6-2:2001. За жодних умов регулювання сталої напруги не перевищуватиме 2%.

Примітка. В зв'язку з постійним технічним вдосконаленням наших виробів ми можемо змінювати технічні характеристики без попередження, тому вони не можуть вважатися зобов'язуючими.

Зображення на обкладинці є типовим прикладом для даної серії виробів.



КОРПУС LV 804 T

STAMFORD AvK

ОБМОТКА 12

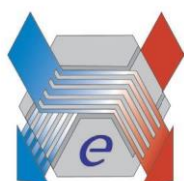
НОМІНАЛИ	ДИВ. ВКАЗІВКИ ЩОДО ПРОДАЖУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ							
МАКСИМАЛЬНА ВИСОТА	1000 МЕТРІВ НАД РІВНЕМ МОРЯ							
МАКСИМАЛЬНА ТЕМПЕРАТУРА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	40° С							
СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СЕРІЇ З АРН РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ СТИЙКЕ КОРОТКЕ ЗАМИКАННЯ	З ІНДИВІДУАЛЬНИМ ЗБУДЖЕННЯМ ЗА ДОПОМОГОЮ ГПМ З ДВОПІВПЕРІОДНИМ ВИПРЯМЛЕННЯМ ± 0,25% ДИВ. КРИВІ ЗГАСАННЯ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ В ЦЬОМУ РОЗДІЛІ							
СИСТЕМА ІЗОЛЯЦІЇ	КЛАС Н							
ЗАХИСТ	СТАНДАРТ ІР23							
НОМІНАЛЬНИЙ КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ	0,8							
ОБМОТКА СТАТОРА	ДВОШАРОВА З ПЕРЕКРИТТЯМ							
КРОК ОБМОТКИ	2/3							
ВИВОДИ ОБМОТКИ	6							
ГАСІННЯ РАДІОЧАСТОТНИХ ПЕРЕШКОД	BS EN 50081/2-1/2 VDE 0875G VDE 0875N Щодо інших стандартів звертайтеся до заводу-виробника							
ВИКРИВЛЕННЯ ФОРМИ СИГНАЛУ	БЕЗ НАВАНТАЖЕННЯ < 1,5% ЗБАЛАНСОВАНЕ ЛІНІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ БЕЗ ВИКРИВЛЕННЯ < 3,0%							
МАКСИМАЛЬНЕ ПЕРЕВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ	2250 об./хв.							
ПІДШИПНИК ПРИВІДНОЇ СТОРОНИ	ISO 6232 С3							
ПІДШИПНИК НЕПРИВІДНОЇ СТОРОНИ	ISO 6324 С3							
ККД	ДИВ. КРИВІ КПД В ЦЬОМУ РОЗДІЛІ							
ЧАСТОТА	50 Гц				60 Гц			
ТЕЛЕФОННІ ПЕРЕШКОДИ	ТГК < 2%				КТП < 50			
ОХОЛОДЖУВАЛЬНЕ ПОВІТРЯ	3,2 м³/с				3,7 м³/с			
НАПРУГА З'ЄДНАННЯ «ЗІРКА» (У)	380	400	415	440	416	440	460	480
БАЗОВИЙ НОМІНАЛ ДЛЯ ЗНАЧЕНЬ РЕАКТИВНОГО ОПОРУ (кВА)	2895	3050	3050	2865	3170	3355	3508	3660
СИНХРОННИЙ ПО ПОЗДОВЖНІЙ ОСІ Xd	2,84	2,70	2,51	2,10	3,11	2,95	2,82	2,70
ПЕРЕХІДНИЙ ПО ПОЗДОВЖНІЙ ОСІ X'd	0,207	0,197	0,183	0,153	0,227	0,215	0,206	0,197
НАДПЕРЕХІДНИЙ ПО ПОЗДОВЖНІЙ ОСІ X''d	0,151	0,144	0,134	0,112	0,166	0,157	0,150	0,144
РЕАКТИВНИЙ ОПІР ПО ПОПЕРЕЧНІЙ ОСІ Xq	1,91	1,82	1,69	1,41	2,10	1,99	1,90	1,82
НАДПЕРЕХІДНИЙ ПО ПОПЕРЕЧНІЙ ОСІ X''q	0,283	0,269	0,250	0,209	0,310	0,293	0,281	0,269
РЕАКТИВНИЙ ОПІР ВИТОКУ СТАТОРА XL	0,090	0,086	0,080	0,067	0,099	0,094	0,090	0,086
РЕАКТИВНИЙ ОПІР ЗВОРотної ПОСЛІДОВНОСТІ X2	0,219	0,208	0,193	0,161	0,240	0,227	0,217	0,208
РЕАКТИВНИЙ ОПІР НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ X0	0,028	0,027	0,025	0,021	0,031	0,029	0,028	0,027
ЗНАЧЕННЯ РЕАКТИВНОГО ОПОРУ – НАСИЧЕНІ	ЗНАЧЕННЯ ВКАЗАНІ НА ОДНУ УСТАНОВКУ ЗА НОМІНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ ТА НАПРУГИ ВКАЗАНІХ У ДОПУСКАХ ІЕС60034							
ПЕРЕХІДНА ПОСТІЙНА ЧАСУ T'd	0,190							
НАДПЕРЕХІДНА ПОСТІЙНА ЧАСУ T''d	0,015							
ПОСТІЙНА ЧАСУ РОЗІМКНУТОГО ЛАНЦЮГА ЗБУДЖЕННЯ T'do	4,400							
ПОСТІЙНА ЧАСУ ЯКІРНОГО ЛАНЦЮГА Та	0,072							
КОЕФІЦІЄНТ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ	1/Xd							
ОПІР ОБМОТКИ СТАТОРА (L-N)	0,000439							
ОПІР ОБМОТКИ РОТОРА	1,500							
ОПІР ОБМОТКИ СТАТОРА ЗБУДНИКА	17,50							
ОПІР ОБМОТКИ РОТОРА ЗБУДНИКА (L-L)	0,076							
ОПІР ОБМОТКИ СТАТОРА ГПМ (L-L)	3,800							
	ЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ВКАЗАНІ В ОМАХ ЗА 20° С							
НАПРУГА ЗБУДЖЕННЯ БЕЗ НАВАНТАЖЕННЯ	15,0							
НАПРУГА ЗБУДЖЕННЯ ПРИ ПОВНОМУ НАВАНТАЖЕННІ	63,0							

В зв'язку з постійним технічним вдосконаленням наших виробів ми можемо змінювати технічні характеристики без попередження, тому вони не можуть вважатися зобов'язуючими.

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



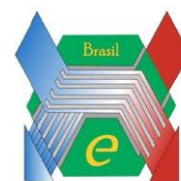
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



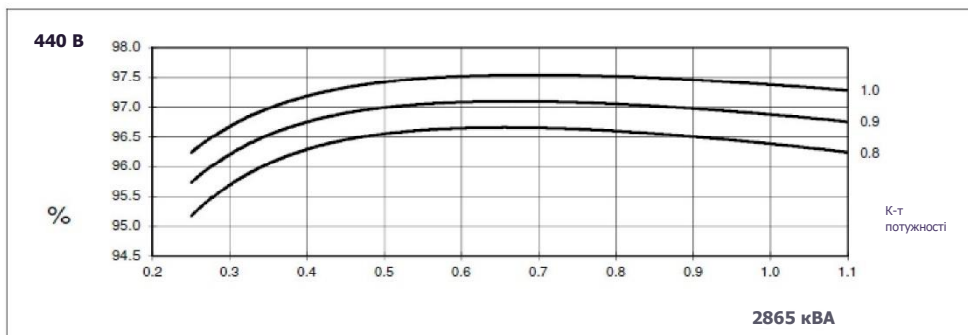
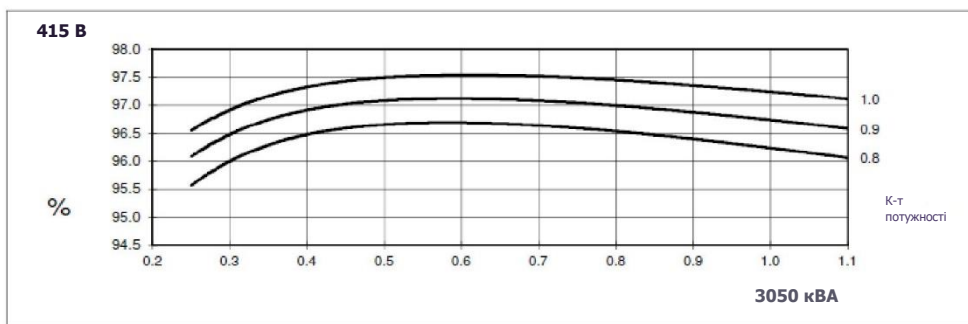
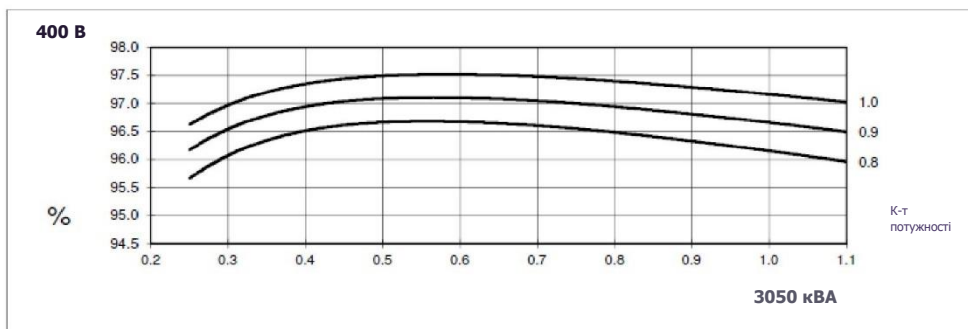
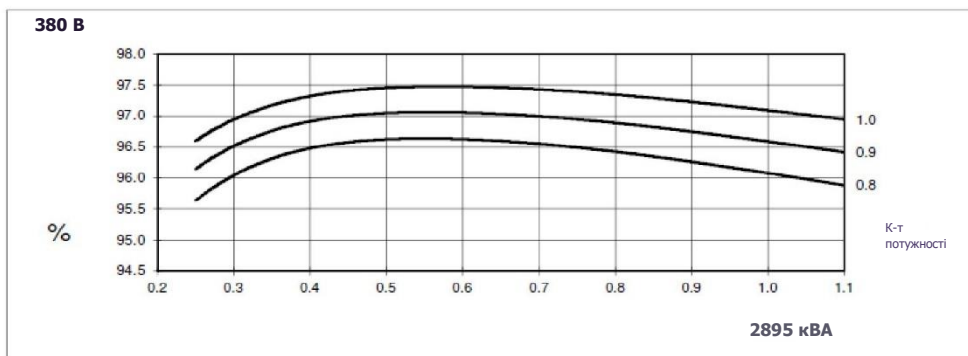
entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



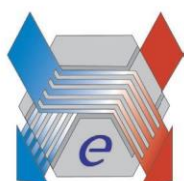
entalpica Brasil Ltda
Бразилія: Avenida afonso pena 026
Tiroi-Natal-RN-Brasil



ГРАФІКИ ТРИФАЗНОГО ККД



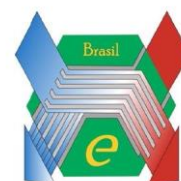
Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 - 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс +39 039 9633381 - info@entalpicaholding.com - www.entalpicaholding.com



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

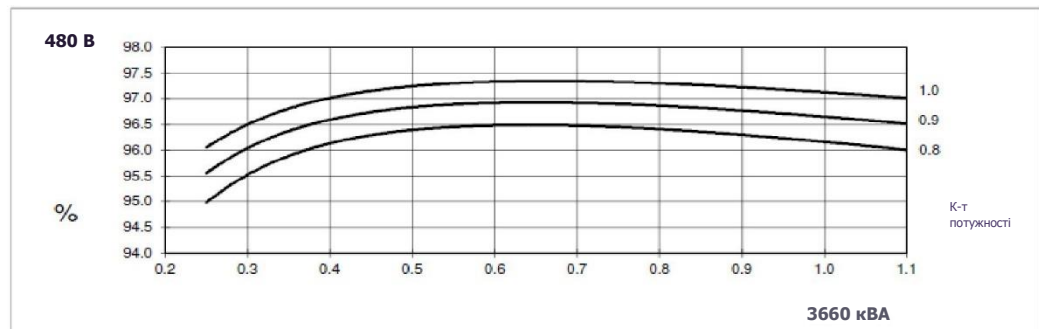
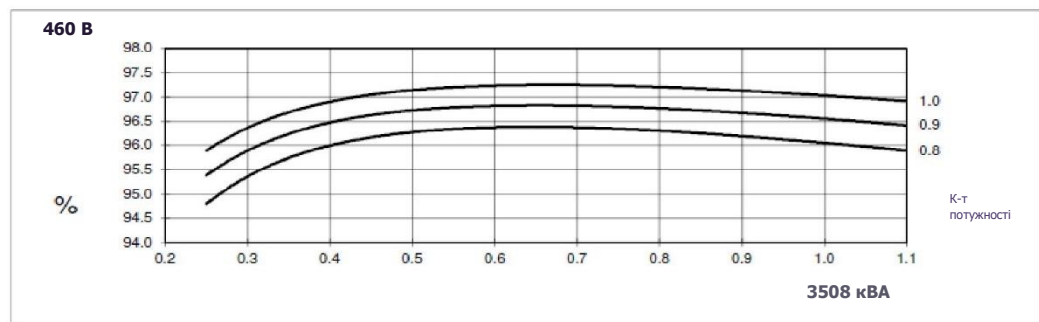
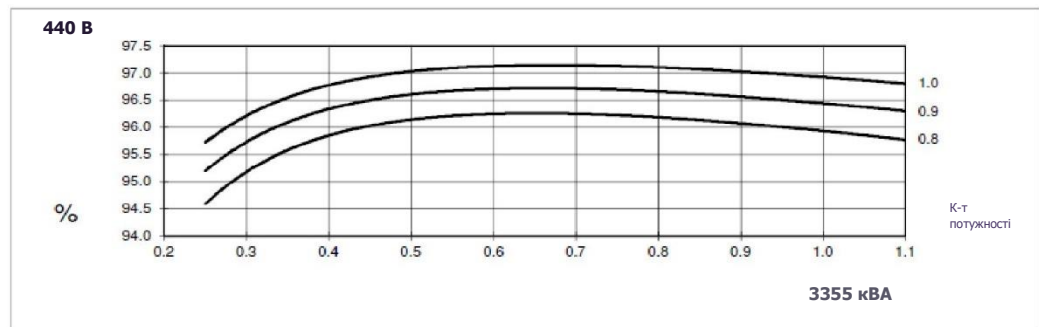
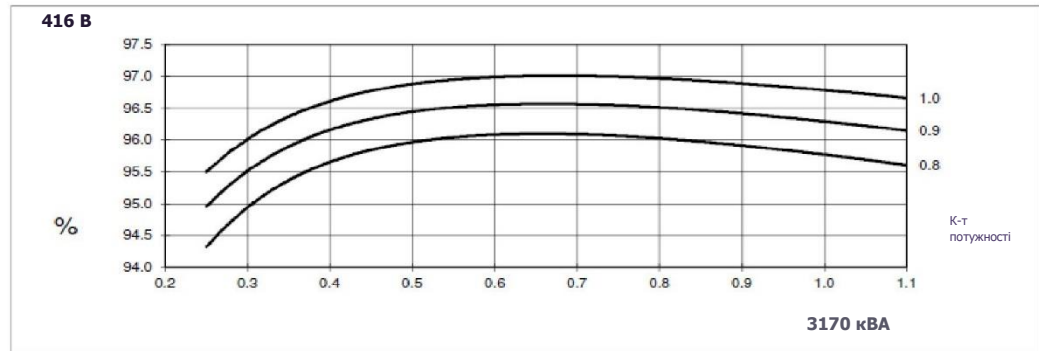


entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



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

ГРАФІКИ ТРИФАЗНОГО ККД



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)

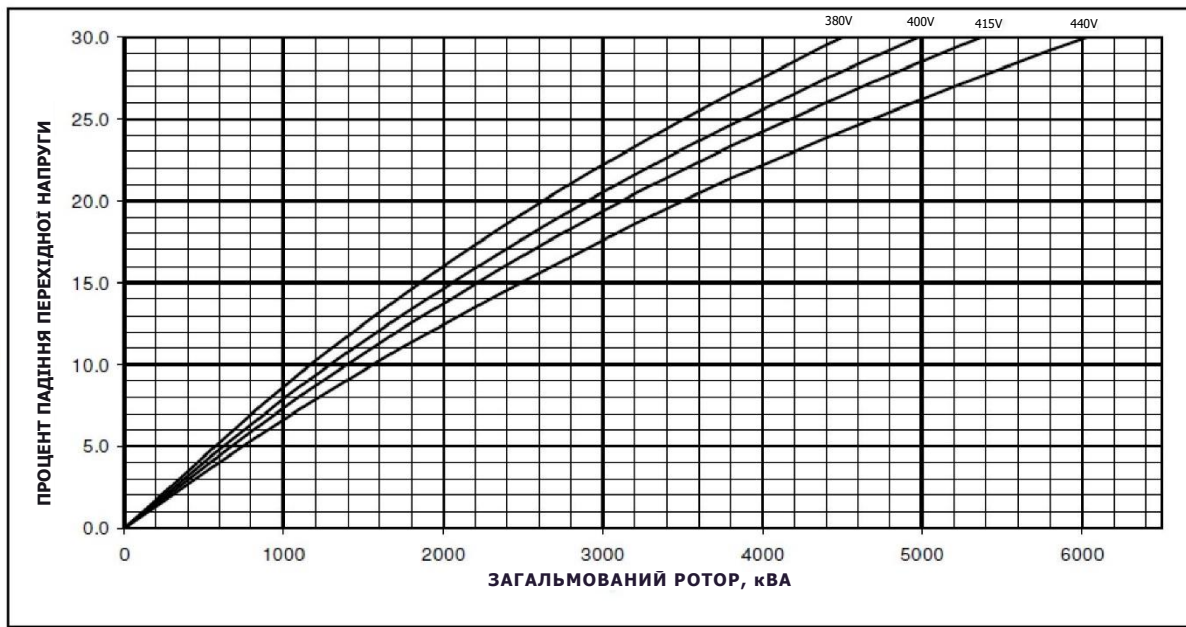
entalpica South Africa Pty Ltd
 ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
 Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441

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

КОРПУС LV 804 Т ОБМ. 12 50 Гц

STAMFORD AvK

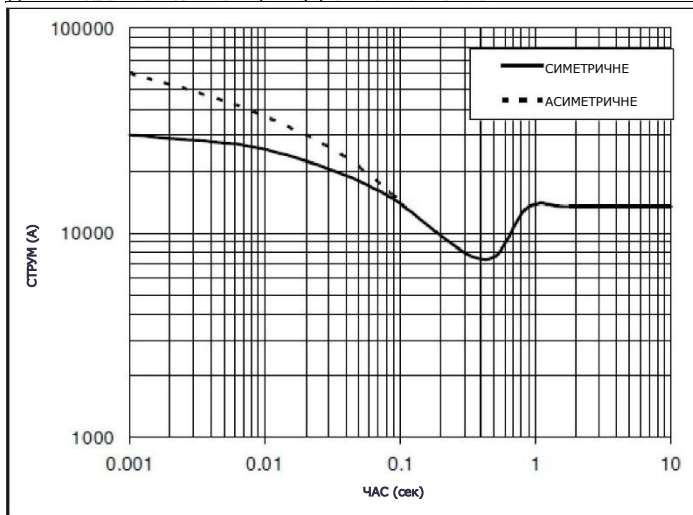
АРН з ДВОПІВПЕРІОДНИМ ВИПРЯМЛЕННЯМ
ГРАФІК ЗАПУСКУ ДВИГУНА ІЗ ЗАГАЛЬМОВАНИМ РОТОРОМ



КОРПУС LV 804 Т ОБМ. 12 50 Гц

Графік згасання трифазного короткого замикання
Збудження без навантаження за номінальної швидкості

Для послідовного з'єднання «зірка» (Y)



ПРИМІТКА 1
ЗАЗНАЧЕНІ ДАЛІ КОЕФІЦІЕНТИ МНОЖЕННЯ СЛІД ВИКОРИСТОВУВАТИ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ
ЗНАЧЕНЬ КРИВОЇ МІЖ ЧАСОМ В 0,001 СЕКУНДУ Й ТОЧКОЮ МІНІМАЛЬНОГО СТРУМУ ПО
ВІДНОШЕННЮ ДО НОМІНАЛЬНОЇ РОБОЧОЇ НАПРУГИ:

НАПРУГА	КОЕФІЦІЕНТ
380 В	X 0,95
400 В	X 1,00
415 В	X 1,04
440 В	X 1,10

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 КОРТОКОГО ЗАМИКАННЯ, СЛІД ВИКОРИСТОВУВАТИ ТАКІ
КОЕФІЦІЕНТИ МНОЖЕННЯ:

	3 ФАЗИ	2 ФАЗИ L-L	1 ФАЗА L-N
МИТТЄВЕ	X 1,0	X 0,87	X 1,30
МІНІМАЛЬНЕ	X 1,0	X 1,80	X 3,20
ТРИВАЛЕ	X 1,0	X 1,50	X 2,50
МАКС. ТРИВАЛЕ	10 СЕК.	5 СЕК.	2 СЕК.

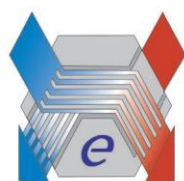
ВСІ ІНШІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСУ НЕ ЗМІНЮЮТЬСЯ

СТІЙКЕ КОРОТКЕ ЗАМИКАННЯ = 13427 А

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



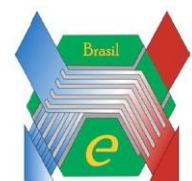
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



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



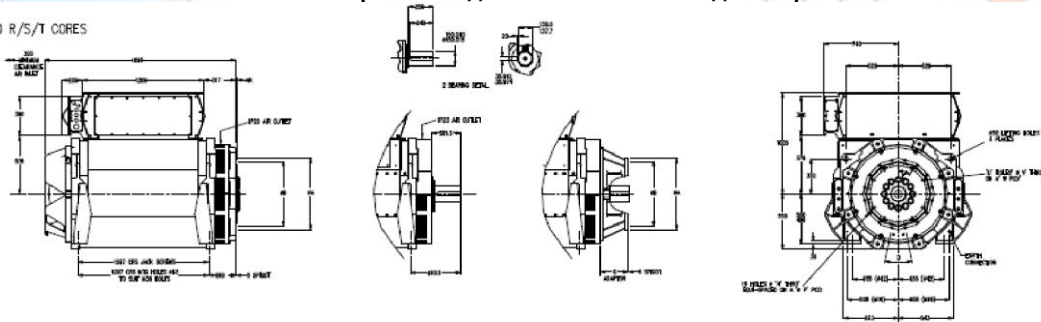
КОРПУС LV 804 T **STAMFORD AvK**
ОБМОТКА 12 Коефіцієнт потужності 0,8

НОМІНАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ

Клас за температурою перегріву		Пост. F - 105/40°C				Пост. H - 125/40°C				Резерв - 150/40°C				Резерв - 163/27 °C			
50 Гц	Зірка (В)	380	400	415	440	380	400	415	440	380	400	415	440	380	400	415	440
	кВА	2660	2800	2800	2630	2895	3050	3050	2865	3095	3260	3260	3065	3180	3350	3350	3150
	кВт	2128	2240	2240	2104	2316	2440	2440	2292	2476	2608	2608	2452	2544	2680	2680	2520
	ККД (%)	96,2	96,3	96,3	96,4	96,1	96,2	96,2	96,4	95,9	96,0	96,1	96,3	95,9	96,0	96,1	96,3
	кВт вхід	2212	2327	2325	2182	2411	2538	2535	2378	2581	2716	2713	2547	2653	2792	2789	2618
60 Гц	Зірка (В)	416	440	460	480	416	440	460	480	416	440	460	480	416	440	460	480
	кВА	2910	3080	3220	3360	3170	3355	3508	3660	3390	3590	3752	3915	3490	3690	3857	4025
	кВт	2328	2464	2576	2688	2536	2684	2806	2928	2712	2872	3002	3132	2792	2952	3086	3220
	ККД (%)	95,9	96,0	96,1	96,2	95,8	95,9	96,1	96,2	95,7	95,8	95,9	96,1	95,6	95,8	95,9	96,0
	кВт вхід	2429	2566	2680	2793	2648	2798	2922	3045	2835	2998	3129	3261	2920	3082	3217	3354

ТИПОВІ РОЗМІРИ. Можливі інші варіанти за домовленістю із заводом-виробником

P80 R/S/T CORES



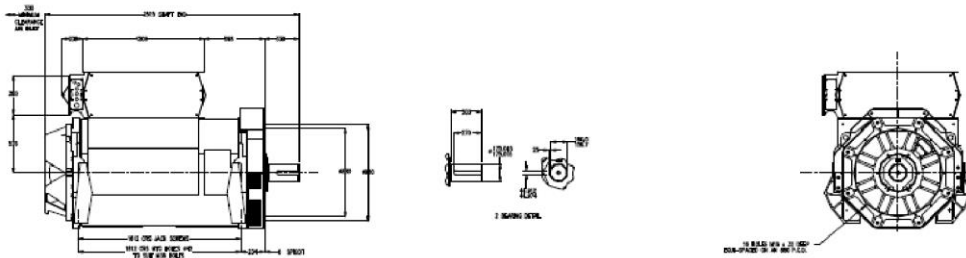
ОСЕРДЯ P80 R/S/T АДАПТЕРИ 1-BRG					
SAE	A	B	N	P	D
SAE 0	711	647,7	14	679,5	22,5"
SAE 00	883	787,4	14	851,0	22,5"

ОСЕРДЯ P80 R/S/T/W/X З'ЄДНУВАЛЬНИЙ ДИСК 1-BRG						
SAE	AN	C	U	V	W	E
18	15,9	571,4	12	16,7	543,0	30"
21	0	673,0	12	16,7	541,3	30"
24	0	733,3	12	20,7	592,0	30"

ОСЕРДЯ P80 R/S/T/W/X АДАПТЕРИ 1-BRG	
SAE	C
P80 R/S/T	0 271,5
P80 R/S/T	00 271,5
P80 W/X	0 271,5
P80 W/X	00 271,5

ОСЕРДЯ P80 R/S/T/W/X АДАПТЕРИ 2-BRG					
SAE	A	B	N	P	O
SAE0	711	647,7	14	679,5	22,5"
SAE00	883	787,4	14	851,0	22,5"

ОСЕРДЯ P80 W/X



STAMFORD | AvK

Entaltpica 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@entaltpicaholding.com - www.entaltpicaholding.com



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

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

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

9. 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:

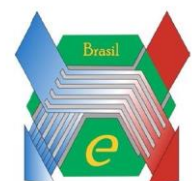
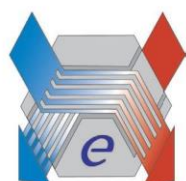
- ✓ ручного клапана-відсікача;
- ✓ змінного газового фільтра;
- ✓ манометра для індикації тиску газу;
- ✓ реле мінімального тиску газу;
- ✓ електромагнітного клапана для перехоплення газу;
- ✓ гнучкої трубки для під'єднання до двигуна;
- ✓ регулятора тиску газу.

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.

10. 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) 20-100
Тиск подавання на вході регулятора тиску	мбар	
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



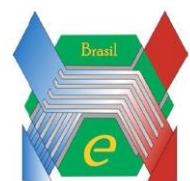
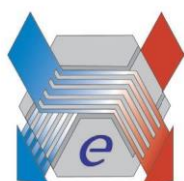
Загальний вміст фтору	мг/Нм3 CH4	<50
Загальний вміст хлору та фтору	мг/Нм3 CH4	<100
Макс. вміст кремнію	мг/Нм3 CH4	<10 (xxx)
Макс. вміст аміаку NH3	мг/Нм3 CH4	<30
Зола в оліві	мг/Нм3	<0,5

- ✓ (x) 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.

11. 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.

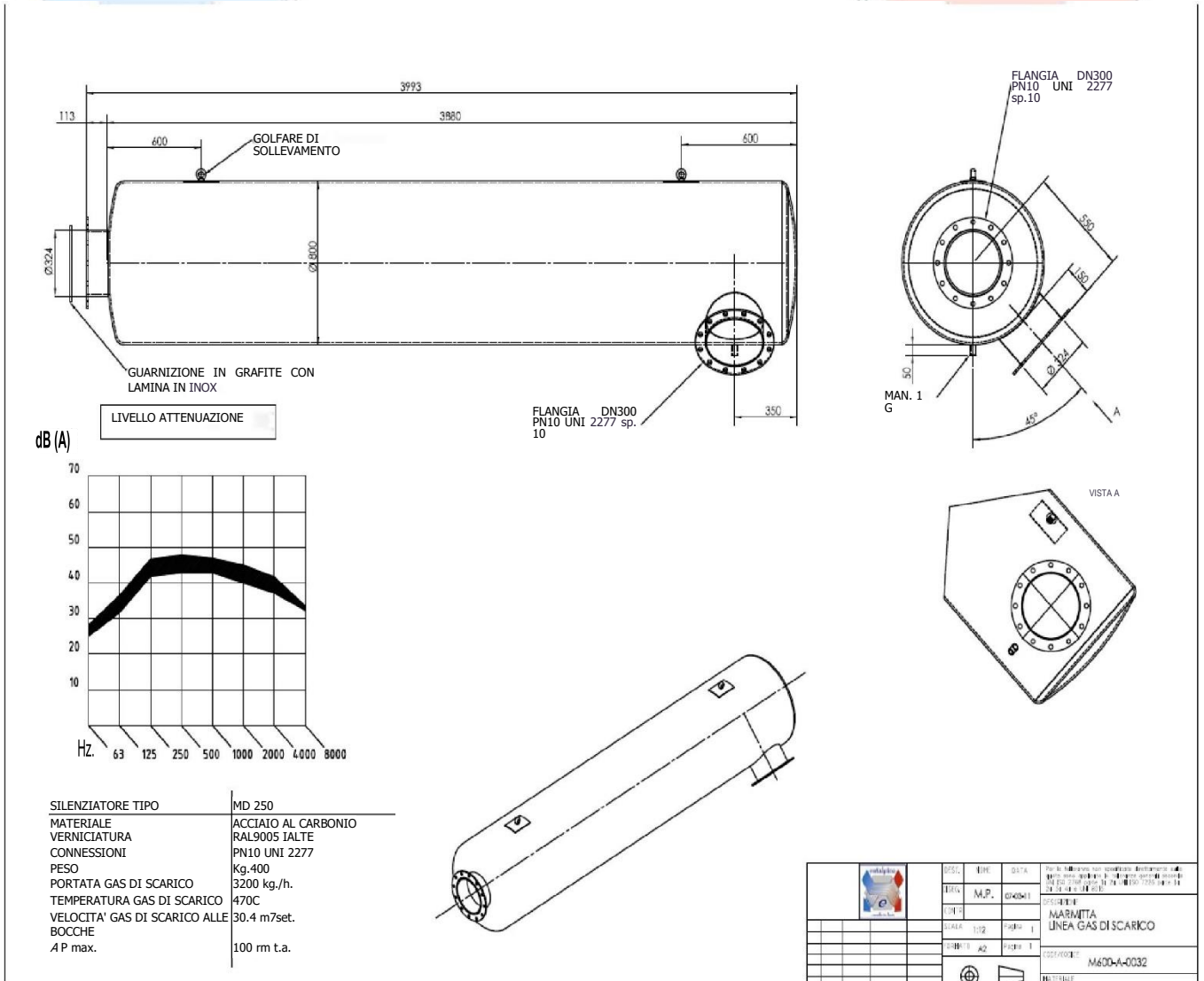


12. Система трубопроводу вихлопних газів

Система виводу вихлопних газів двигуна в навколишнє середовище має подвійну мету: зниження шуму та зниження забруднення.

а. Зниження шуму

Необхідне зниження шуму досягається за рахунок використання одного або кількох спеціальних глушників з нержавіючої сталі. Зазвичай шум знижується на 30 дБ(А).



13. 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 – закрита, 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)



14. Система програмного керування та керування балансом установки

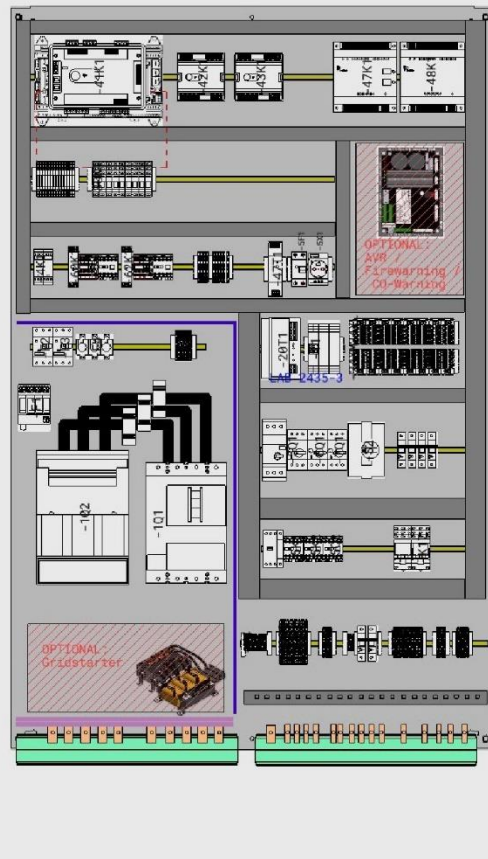
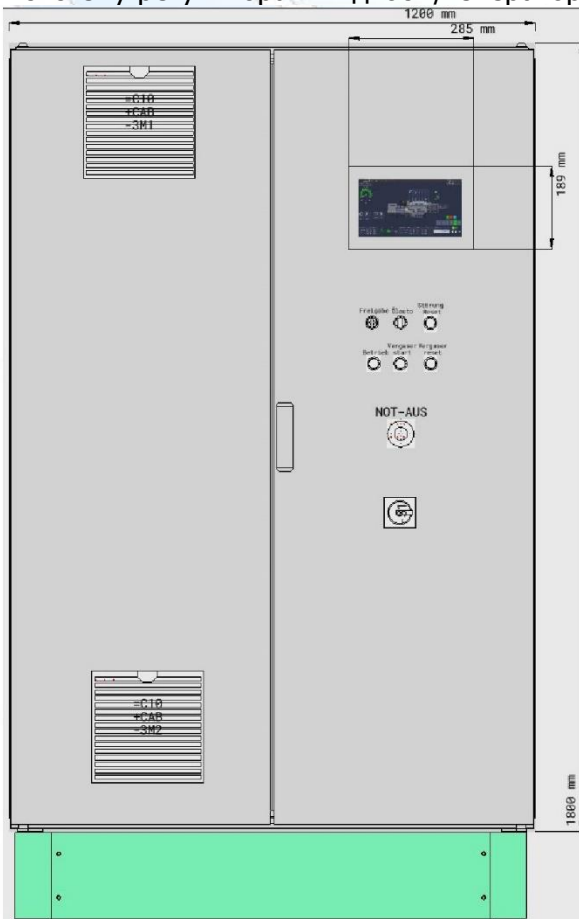
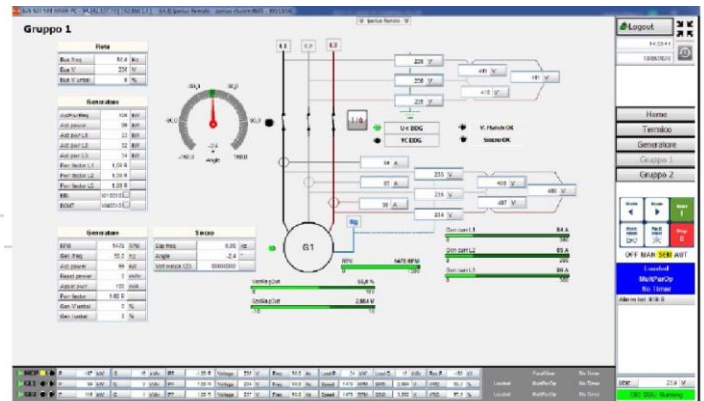
Система управління та контролю двигуна, що працює на газі, називається ПЛК і поєднує в одному блоці всі найважливіші функції двигуна, що працює на газі, його допоміжних пристроїв та обмоток генератора.

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:



IntelVision 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

IntelVision 13Touch — це високоякісний і простий у використанні панельний комп’ютер з екраном діагоналю 13,3 дюйма, 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.

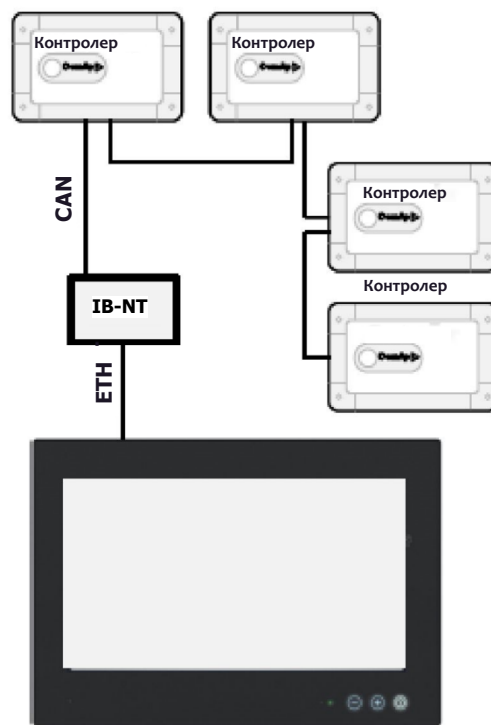
Сумісні контролери слід підключати через Ethernet, у деяких випадках із використанням InternetBridge-NT.

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 ComAp 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.

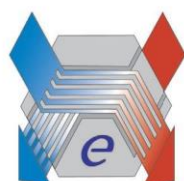
Система антидетонаційного контролю та регулювання циліндрів дозволяє оптимізувати роботу двигуна навіть у випадку зміни якості газу. Відповідне програмне забезпечення регулює час запалювання кожного циліндра відповідно до виміряних значень. Це регулювання також використовується для оптимізації споживання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

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

- ✓ послідовний інтерфейс: ТТУ (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.



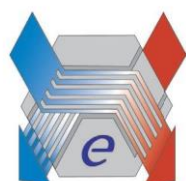
а. Перелік функцій системи програмного керування мотор-генераторними установками

i. 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.

ii. 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).



15. 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 вдесятеро 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. В/D) необхідний МІР 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 А–D зазначені на схемі.

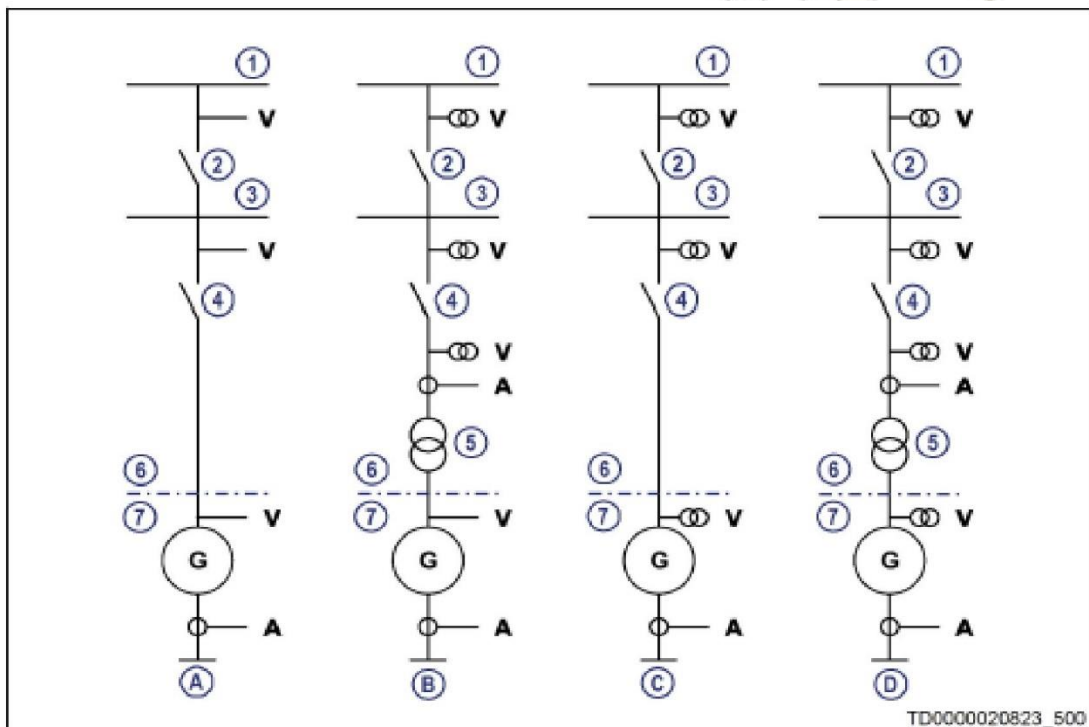


Рисунок 18. Інтеграція електричних компонентів

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



16. 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)

і. 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 електромережою 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 електромережою 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.

e. 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.

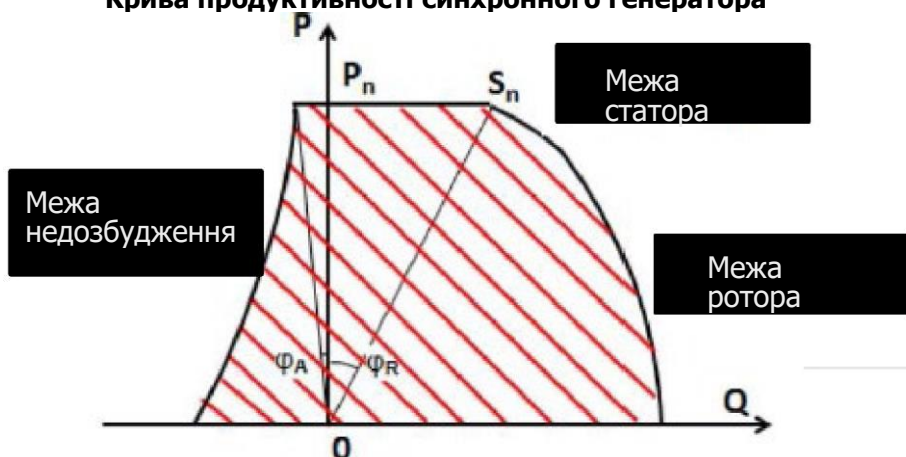
Коливання частоти

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/налаштованому режимі.

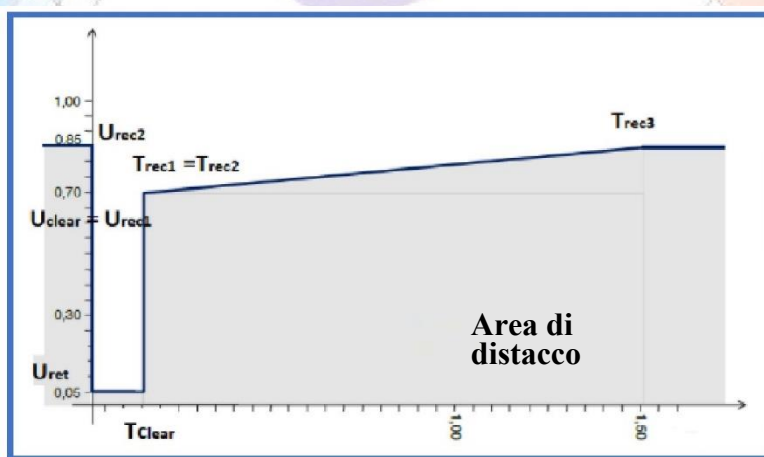
E. Регульований коефіцієнт потужності:

- a. COSFI = 0,98 СПОЖИВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ
- b. COSFI = 0,80 ПОДАВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Стійкість до короточасних порушень електропостачання (FRT)

- A. Генераторна установка, ЩО ПРАЦЮЄ З ПОВНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ (2028 кВте), 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 (1521 кВте), 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



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. Компоновка 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 TEM;
- ✓ 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.



р. Компоновка

- ✓ 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 акумуляторів 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

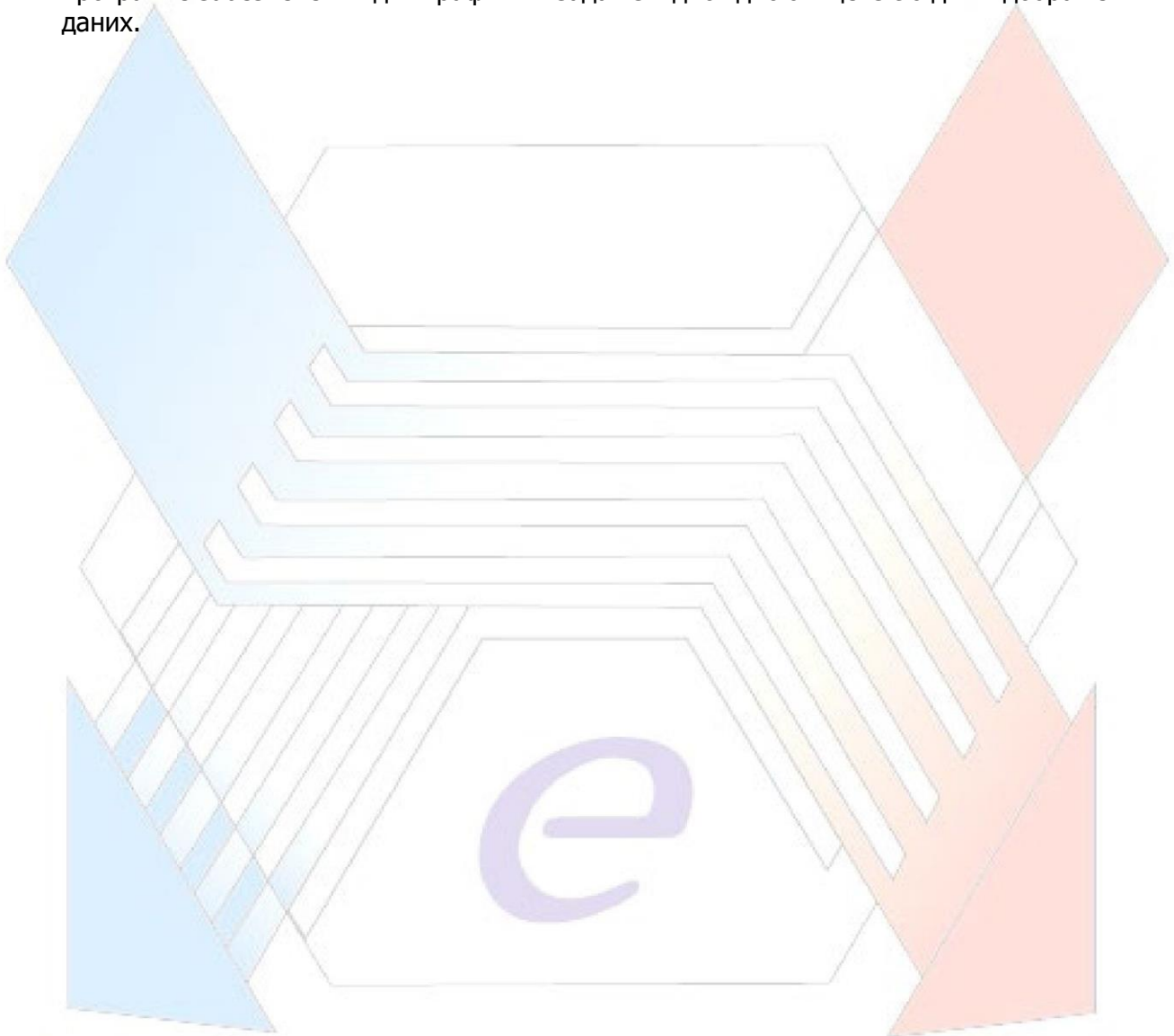
Система моніторингу збирає польові параметри та дані, що надходять від кожного пульта керування двигуном системи програмного керування (через послідовний порт), зберігає дані в персональному комп'ютері та знову відправляє їх відповідно до заданих параметрів.

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



17. Система рекуперації тепла вихлопних газів (додатково)

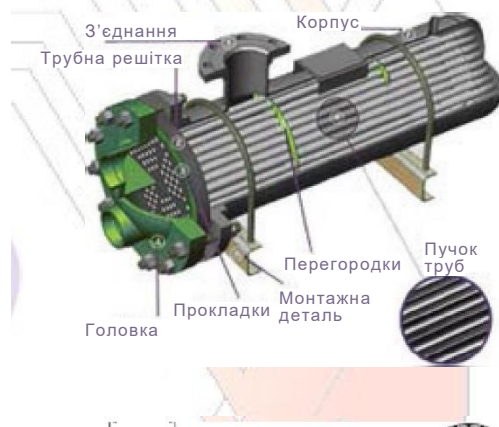
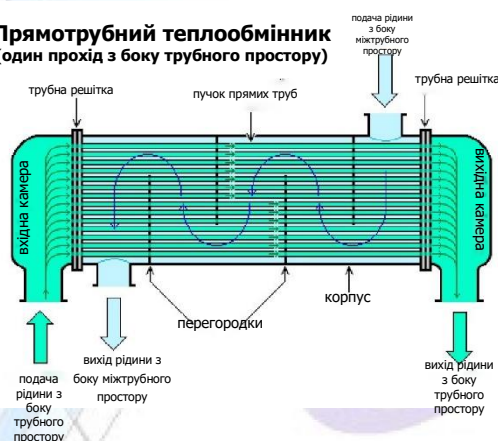
Ядром системи є теплообмінник трубчастого типу з розмірами, що дозволяють рекуперувати тепло вихлопних газів, що зазвичай розсіюється у навколишнє середовище. Типовий діапазон температур на виході двигуна — від 350 до 440°C; після проходження через теплообмінник температура знижується до 200°C; через 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:

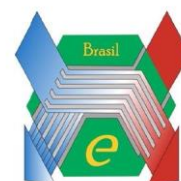
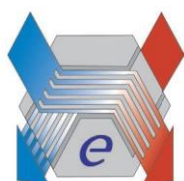
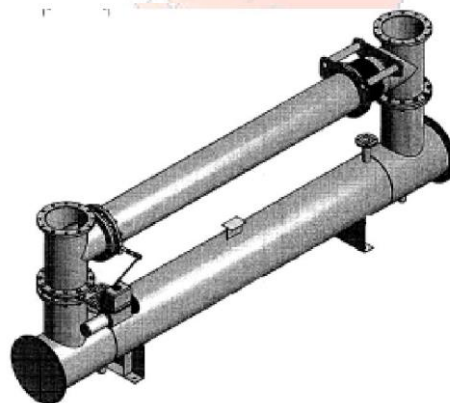
- арматурою (клапанами, пристроями керування тощо);
- лічильником тепла (в ккал);
- запобіжним клапаном;
- реле тиску з ручним перезарядженням;
- манометром;
- датчиком температури.

Прямотрубний теплообмінник (один прохід з боку трубного простору)



■ 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:

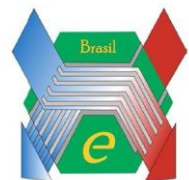
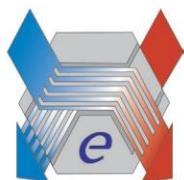
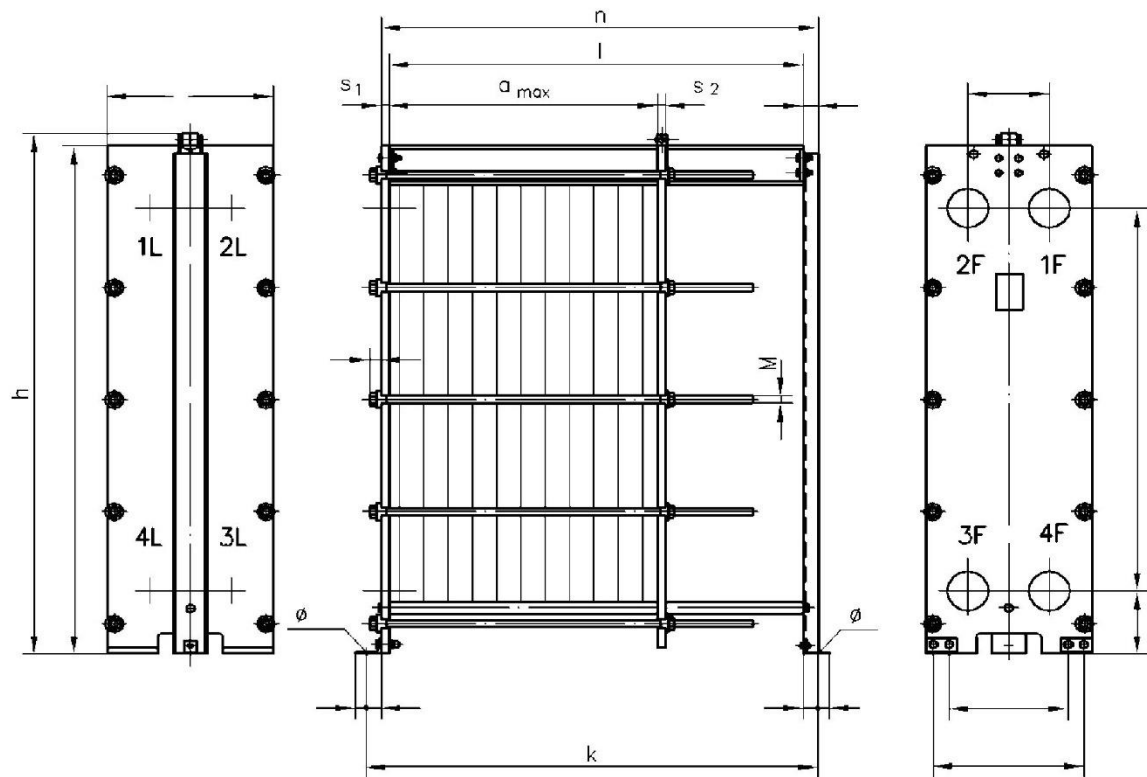


18. СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА (ГАРЯЧА ВОДА) (ДОДАТКОВО)

- Пластинчастий теплообмінник між охолоджувальною водою оливи/двигуна та гарячою водою, встановлений на відповідній опорі, який називається «модулем»

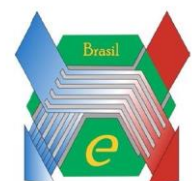
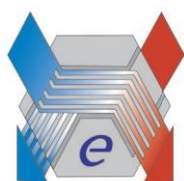
Теплообмінник буде оснащений такими контрольно-вимірювальними приладами та пристроями:

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

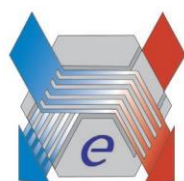


19. 40-ФУТОВИЙ КОНТЕЙНЕР

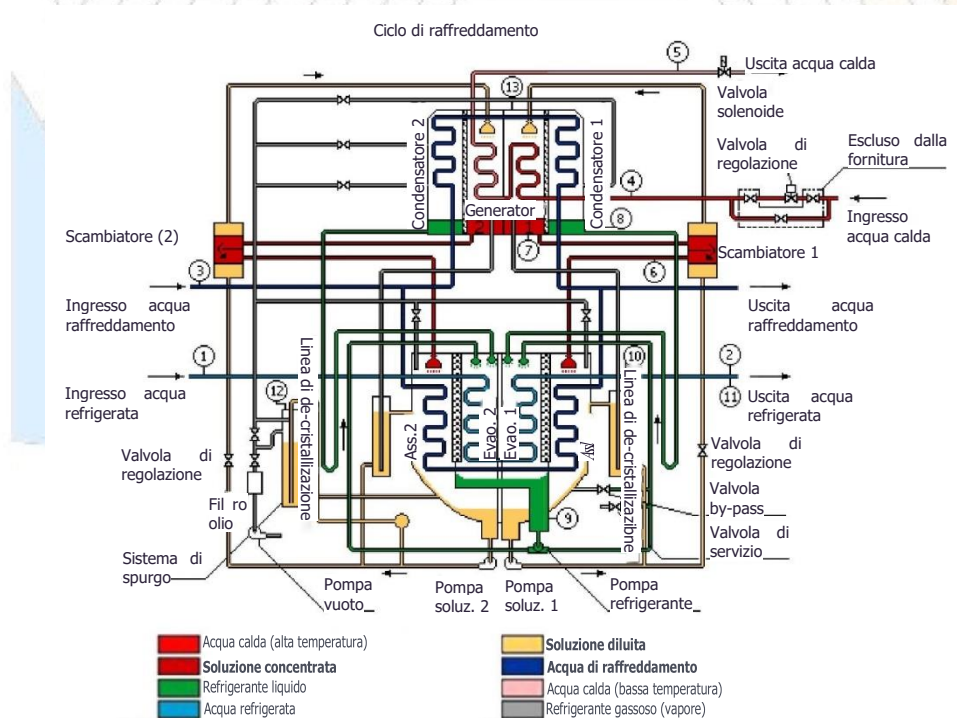
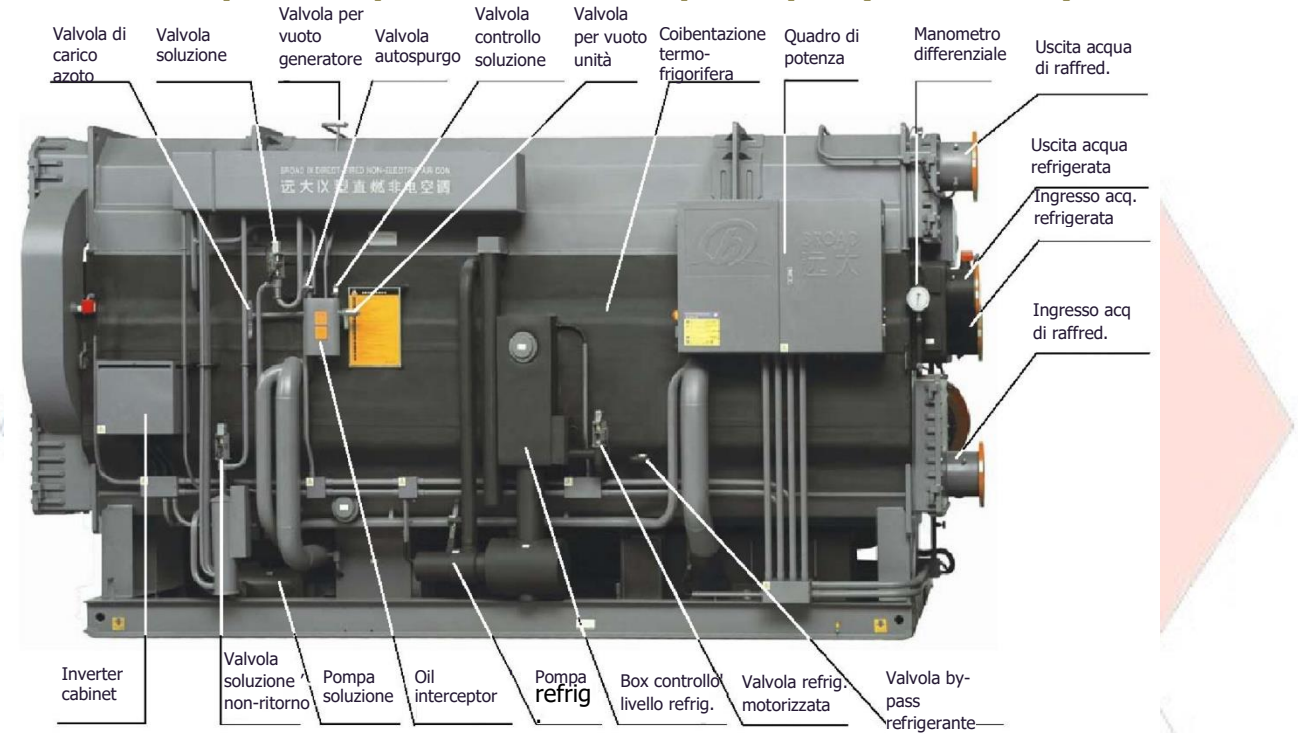
- ✓ Корпус із вуглецевої сталі, який може бути встановлено в пустельних умовах відповідно до технічних специфікацій.
- ✓ Повний комплект буде постачатися у зібраному вигляді у звуконепроникному, захищеному від атмосферних впливів корпусі, який може бути встановлено на відкритому повітрі, з проводкою 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 сталеві 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 ІЕС.
- ✓ Вентиляція під час роботи установки забезпечується вентилятором радіатора.



20. 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)
 Тел. 39 039 9633380 — факс +39 039 9633381 - info@entalpicaholding.com - www.entalpicaholding.com

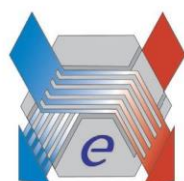


Модель	AR-D450L2		Код специфікації	Холодоагент		H2O																															
			ZGGGG	Абсорбент		Розчин LiBr (53 мас.%)																															
Елемент	Од. вим.	Спец.	Елемент		Од. вим.	Спец.																															
Охолоджувальна здатність	тонна охолодження	471,42	Темп. на вході	С	30	Темп. на виході	С	35																													
	кВт	1,658																																			
Охолоджена вода	Темп. на вході	С	Охолоджувальна вода	Витрата	м3/год	678,4	Перепад тиску	mАq	3,9																												
	Темп. на виході	С								Проектний тиск	кг/см2 надл.	8																									
	Витрата	м3/год											К-т забруднення	m2hC/ккал	0,0001																						
	Перепад тиску	mАq														Розмір труби	Ду	300																			
	Проектний тиск	кг/см2 надл.																	К-ть проходів	-	1 + 1																
	К-т забруднення	m2hC/ккал																				Напрямок входу	А чи В	А													
	Розмір труби	Ду																							Напрямок виходу	А чи В	А										
	К-ть проходів	-																										Електрична потужність	кВА	20							
	Напрямок входу	А або В																													А	А					
	Напрямок виходу	А або В																															Електро-енергія	Фаза	∅	3	
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	mАq														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													
Розмір труби	Ду																								125	Модуляція продуктивності											
К-ть проходів	-																									2	Розмір	Довжина	мм	7175							
Напрямок входу	А чи В																														А	Ширина					
Напрямок виходу	А чи В																																А	Висота	мм	2521	
Площа ізоляції	Гаряча поверхня	м2	25	Довжина труби	мм																																
	Холодна поверхня	м2				22																															
Колір (за Менселлом)		-	Вага	Робоча	тонна		16,1																														
				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



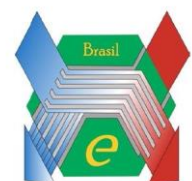
entalpica holding srl
Італія: Via G. Carducci N.24 20874
Busnago (MB)



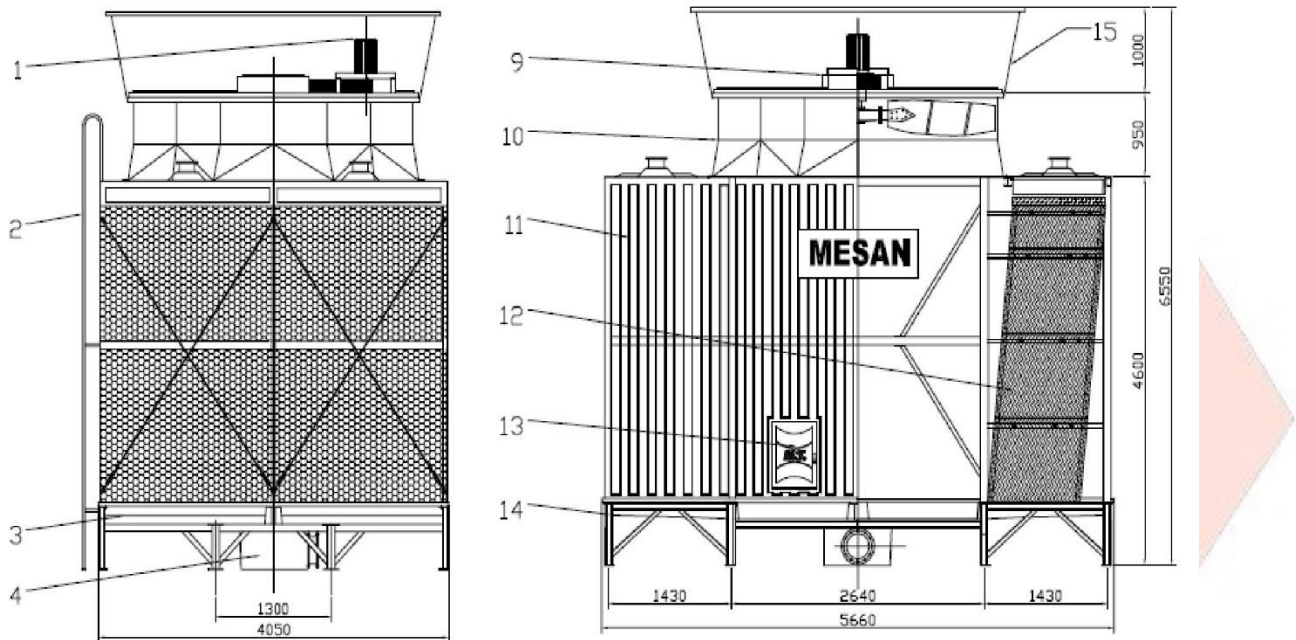
entalpica South Africa Pty Ltd
ПАР: 112 Oxford Road, Houghton
Johannesburg Gauteng, P.O. Box 92441



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



21. 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/ЕС з подальшими змінами та директиві з електромагнітної сумісності 89/336/СЕ. Ми видамо декларацію про відповідність компонентів директиві 89/392/СЕ.

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.



22. 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.

23. 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.

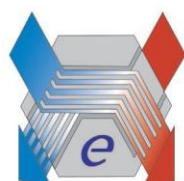
д. Бак та окремі деталі

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

24. 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.



25. Винятки

В комплект постачання не входить:

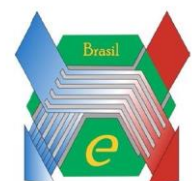
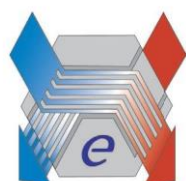
- ✓ монтаж, введення в експлуатацію та забезпечення запасними частинами протягом двох років;
- ✓ будь-які будівельні роботи та металоконструкції;
- ✓ додатковий та силовий кабель за межами обсягу постачання (будівлі);
- ✓ рама, опори та будь-який інший монтажний матеріал;
- ✓ олива, вода та водні присадки 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.

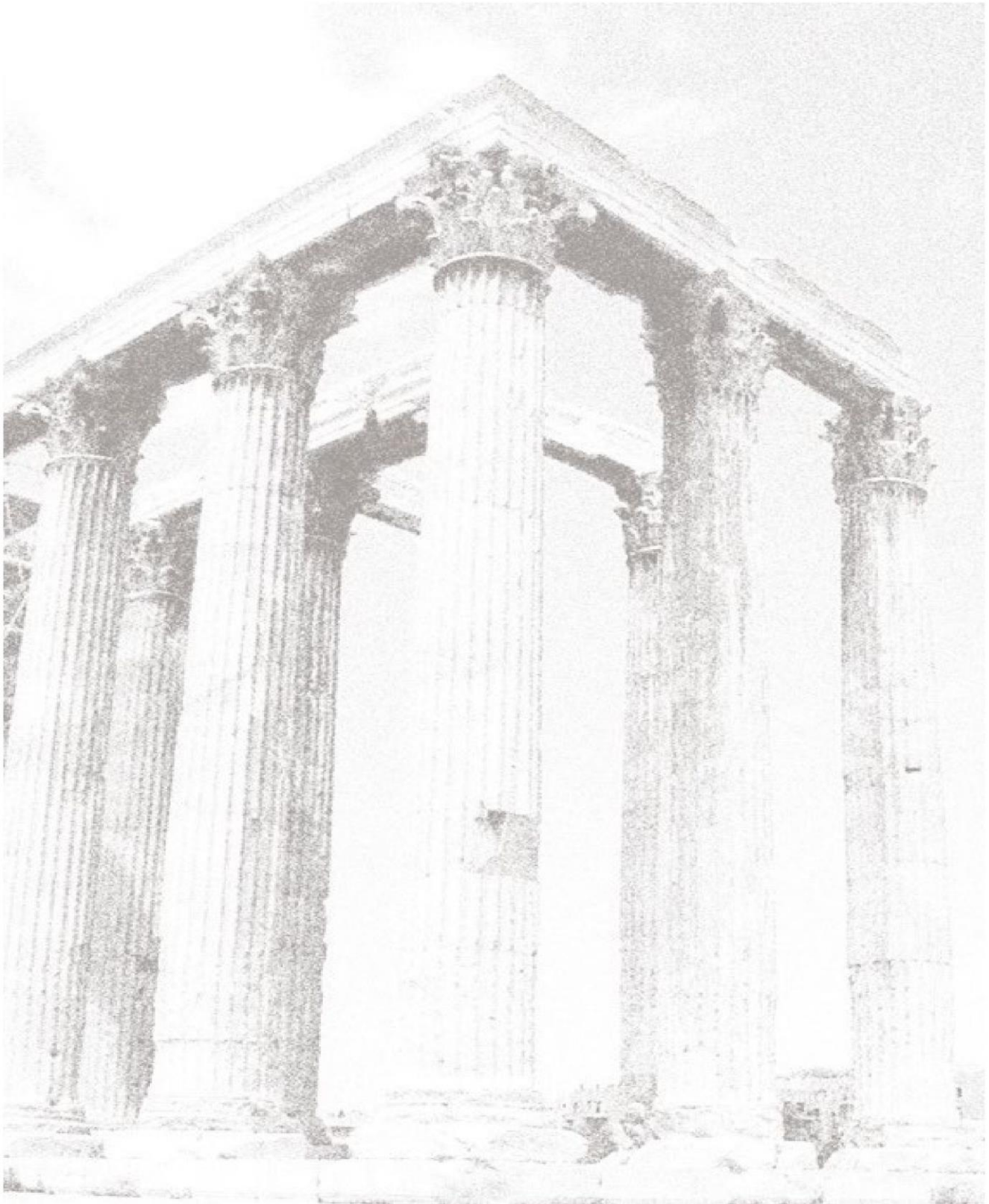
26. Упаковка

- ✓ 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.

27. 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

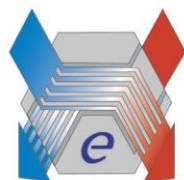




Entalpica Holding srl Sede legale : Via G. Carducci N.24 - 20874 Busnago (MB) -Sede Operativa: via Achille grandi n.14-Trezzo D'adda (mi)
Тел. 39 039 9633380 — факс +39 039 9633381 - info@entalpicaholding.com - www.entalpicaholding.com



entalpica holding srl
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

