

TOM GENERATORS
A PERFECT GENERATOR

ПОСІБНИК З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

Дизельні генераторні установки, генератори та освітлювальні щогли. Повністю прочитайте цей посібник перед монтажем, експлуатацією та обслуговуванням обладнання.

ЗМІСТ

1. ПЕРЕДМОВА

2. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИРІБ

Генераторна установка
Дизельний двигун
Система охолодження
Електрична система двигуна
Віброізоляція
Система керування двигуном
Генератор змінного струму
Щит керування
Паливний бак і опорна рама
Акумуляторна батарея та стартер
Глушник і вихлопна система
Вихідний автоматичний вимикач

4. МОНТАЖ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

4.1 Підготовка майданчика
4.2 Фундамент і віброізоляція
4.3 Системи впуску та випуску
4.4 Паливна система
4.5 Система охолодження та вентиляції
4.6 Транспортування
4.7 Зберігання

5. ЕКСПЛУАТАЦІЯ

5.1 Запуск генераторної установки: загальні заходи безпеки
5.2 GMP260 (DSE6010/20 МК II)
5.3 GMP203 (DSE7310/20)
5.4 Модернізація системи керування

6. ПРОФІЛАКТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

6.1 Профілактичне обслуговування генераторної установки
6.2 Профілактичне обслуговування двигуна
6.3 Профілактичне обслуговування генератора змінного струму
6.4 Опис та обслуговування акумуляторної батареї
6.5 Загальні рекомендації

7. УМОВИ ГАРАНТІЇ

1. ПЕРЕДМОВА

WARNING

Важливе застереження щодо безпеки

Більшість нещасних випадків, пов'язаних з експлуатацією, обслуговуванням і ремонтом виробу, спричинені недотриманням основних правил або заходів безпеки. Нещасних випадків часто можна уникнути, якщо потенційно небезпечну ситуацію розпізнано до того, як стався нещасний випадок. Людина повинна бути уважною до потенційних небезпек. Ця людина також повинна мати необхідну підготовку, навички та інструменти для виконання цих робіт.

Неправильна експлуатація, обслуговування або ремонт цього виробу можуть бути небезпечними та можуть призвести до травми або смерті.

Не експлуатуйте цей виріб і не виконуйте на ньому жодних робіт з експлуатації чи обслуговування, доки ви не прочитали та не зрозуміли інформацію з експлуатації та обслуговування.

Заходи безпеки та попередження наведено в цьому посібнику та на самому виробі. Якщо ці попередження про безпеку не дотримуються, це може призвести до травми або смерті вас самих чи інших осіб.

Tom Generators не може передбачити всіх можливих обставин, які здатні створити потенційну небезпеку. Тому попередження в цьому виданні та на виробі не є вичерпними.

Інформація, технічні характеристики та ілюстрації в цьому виданні ґрунтуються на відомостях, доступних на момент його написання. Наведена інформація може бути змінена в будь-який час без попередження. Перед початком робіт отримайте повну та повністю актуальну інформацію.

NOTE

Якщо потрібні запасні частини, рекомендується використовувати оригінальні запчастини.

Цей посібник призначений для клієнтів Tom Generators. Він містить заходи безпеки, інформацію про виріб, вказівки з монтажу та експлуатації, а також рекомендації щодо профілактичного обслуговування генераторних установок Tom Generators.

Цей посібник також містить вказівки щодо різних модулів керування — їхніх функцій і технічних характеристик. У ньому детально описано етапи роботи генераторної установки в ручному та автоматичному режимах. Наведено також таблиці та схеми, що описують генераторну установку.

Кожна генераторна установка має модель і серійний номер, зазначені на табличці. Ця табличка розташована на щиті керування. Ці дані потрібні для визначення номінальних параметрів генераторної установки, для полегшення замовлення запасних частин і для розгляду гарантійних претензій (див. розділ «Умови гарантії»).

WARNING

Ніколи не експлуатуйте, не обслуговуйте та не ремонтуєте свою генераторну установку без дотримання загальних заходів безпеки.

Вкрай необхідно прочитати та зрозуміти зміст цієї книги, перш ніж переходити до монтажу або використання генераторної установки.

Якщо ви маєте сумніви, не продовжуйте: зупиніться та зверніться до свого постачальника, перш ніж діяти далі.

2. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

Наведені нижче загальні заходи безпеки необхідно дотримувати під час експлуатації, переміщення та обслуговування генераторної установки.

WARNING

Вихлопні гази небезпечні для персоналу. Вихлоп кожної генераторної установки, встановленої в приміщенні, має відводитися назовні через герметичні трубопроводи.

WARNING

Переконайтеся, що горючі рідини ніколи не зберігаються поблизу генераторної установки.

WARNING

Витратний паливний бак містить паливо. Відкритого вогню та куріння поблизу слід суворо уникати.



Небезпека гарячої поверхні.

WARNING

Навколо вихлопної труби та кришки радіатора є гарячі зони. Не торкайтеся цих поверхонь, доки генераторна установка не охолоне.



Обертові частини — небезпека затягування.

WARNING

Тримайте руки, довге волосся та прикраси подалі від шківів, ременів та інших рухомих частин.

WARNING

Не намагайтеся експлуатувати генераторну установку зі знятими захисними огороженнями.



Небезпека ураження електричним струмом.

WARNING

Небезпека ураження електричним струмом. Підключати генераторну установку до навантаження дозволено лише навченим і кваліфікованим електрикам.

WARNING

Зупиніть двигун перед виконанням профілактичного обслуговування. Не виконуйте жодних переробок або ремонтних робіт, доки двигун працює.



Генераторну установку має бути надійно заземлено.

WARNING

Переконайтеся, що генераторна установка — у тому числі пересувна генераторна установка — надійно заземлена.



Не піднімати за верхні гаки.

WARNING

Не піднімати: не піднімайте кожух або генераторну установку за верхні гаки там, де вони встановлені.



Необхідно надягати захисні рукавиці.

WARNING

Надягайте захисні рукавиці під час:

1. роботи з інгібіторами;
2. роботи з антифризом;
3. знімання кришки тиску із системи охолодження;
4. заміни мастила або фільтрів.

WARNING

Тривале перебування біля генераторних установок, не обладнаних шумозахисними кожухами, небезпечне для слуху. Працюючи поблизу генераторної установки, використовуйте засоби захисту органів слуху.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИРІБ

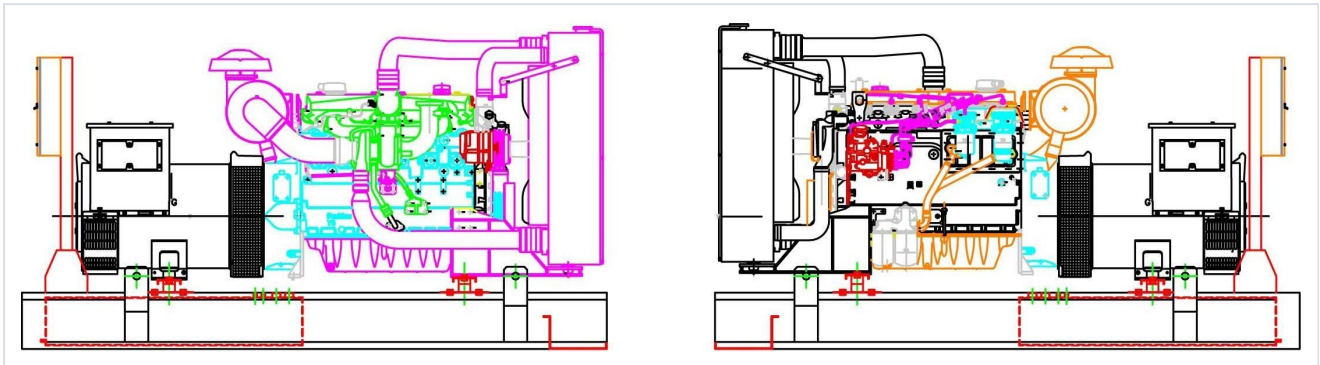


РИС. 2 — Генераторна установка: вигляд праворуч і вигляд ліворуч.

1. Сталева опорна рама
2. Віброізолювальні опори
3. Радіатор із вентилятором і захисним огородженням
4. Стартер
5. Зарядний генератор
6. Акумуляторна батарея, встановлена на стелажі та підключена кабелем
7. Зливний клапан мастила з подовженим гнучким зливним шлангом
8. Паливні фільтри
9. Щит керування
10. Механічний регулятор, електронний регулятор або ECM (де встановлено)
11. Накрутні мастильні фільтри
12. Повітряний фільтр стандартного типу
13. Вбудований паливний бак

Генераторна установка

Генераторну установку сконструйовано так, щоб забезпечити повну продуктивність і надійність. На РИС. 2 показано генераторну установку зліва та справа. У цьому розділі стисло описано особливості генераторних установок. Проте кожна генераторна установка дещо відрізняється розмірами та конфігурацією.

Дизельний двигун

Потужний двигун промислового типу, відомий високою надійністю та якістю. Двигун — 4-тактний дизельний із займанням від стиснення. Він може бути як із безпосереднім упорскуванням (DI), так і з непрямым упорскуванням (IDI).

Система охолодження

Система охолодження двигуна — водяна. Водяна система охолодження складається з радіатора тропічного виконання, нагнітального вентилятора із захисним огородженням і термостата.

Електрична система двигуна

Електрична система двигуна містить стартер, акумуляторну батарею та стелаж батареї, зарядний генератор змінного струму та втягувальне реле стартера. У подальшому розділі цього посібника наведено детальне пояснення електричної системи двигуна та системи керування.

Віброізоляція

Між генераторною установкою та опорною рамою встановлено віброізолятори, щоб зменшити вібрацію та поліпшити експлуатаційні показники.

Система керування двигуном

Функції електронного керування двигуном різняться залежно від модельного ряду двигуна. До цих функцій належать регулювання частоти обертання, керування співвідношенням повітря/паливо, керування послідовністю запуску, а також захист і діагностика двигуна.

Генератор змінного струму

Бризок захищений, самозбуджуваний, саморегульований генератор змінного струму. Вихідні параметри генератора залежать від модельного ряду генераторної установки.

Щит керування

Електричний щит керування встановлено на опорній рамі генераторної установки. Він дає змогу керувати генераторною установкою та захищати її. Конструкція щита передбачає різні типи контролерів із різними режимами роботи та різними сигналами попередження й аварійної зупинки. Tom Generators застосовує контролери Deep Sea Electronics та контролери типу Smart.

Паливний бак і опорна рама

Генераторні установки малого та середнього діапазону змонтовано на сталевій опорній рамі з вбудованим витратним паливним баком, що забезпечує запас на вісім годин безперервної роботи. Установки великого діапазону (від 750 кВА і вище) постачаються без вбудованих паливних баків.

Акумуляторна батарея та стартер

Генераторні установки комплектуються або герметичними необслуговуваними батареями, або свинцево-кислотними батареями з рідким електролітом, змонтованими на стелажі та підключеними кабелем.

Глушник і вихлопна система

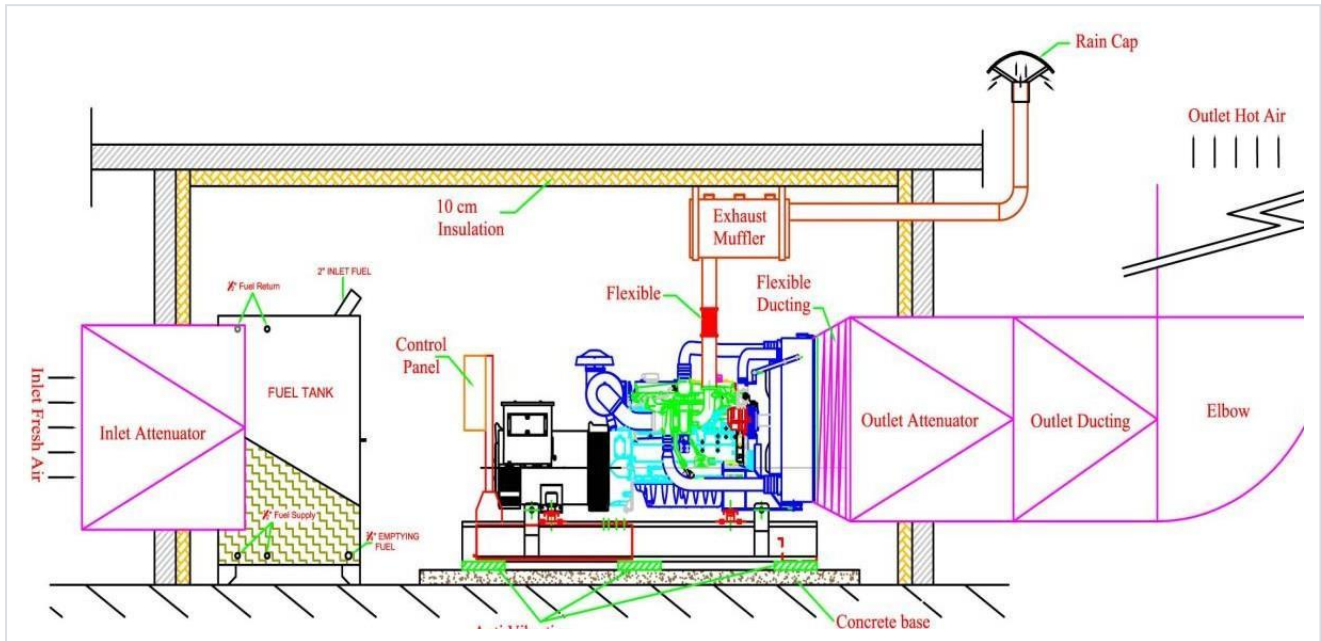
Генераторні установки постачаються з окремими глушниками для монтажу. Призначення вихлопної системи — зменшувати шум і спрямовувати утворені гази до безпечної точки викиду.

Вихідний автоматичний вимикач

Із кожною генераторною установкою постачається бокс вихідного автоматичного вимикача. Вихідний автоматичний вимикач забезпечує захист від короткого замикання та перевантаження.

4. МОНТАЖ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Ідеальний варіант монтажу генераторної установки показано на наведеній нижче схемі.



Ідеальний монтаж генераторної установки.

4.1 Підготовка майданчика

- Розташування генераторної установки має вирішальне значення. Майданчик має витримувати вагу генераторної установки разом із вагою бетонного блоку, на який спирається генераторна установка. Якщо несуча здатність майданчика викликає будь-які сумніви, необхідно отримати консультацію інженера-конструктора.

4.2 Фундамент і віброізоляція

- У деяких застосуваннях, де рівень вібрації, що передається на будівлю, є вкрай критичним, може знадобитися встановлення генераторної установки на віброізолювальній основі. У цьому разі діють додаткові вимоги: фундамент має бути із залізобетону з високою міцністю на стиск.
- Найкращою основою для генераторної установки є залізобетонна основа. Вона забезпечує жорстку опору, що запобігає прогинам і вібрації.
- Фундамент має витримувати вагу генераторної установки та сприймати будь-які навантаження й вібрацію, що виникають під час роботи генераторної установки.
- Фундамент має бути жорстким і стійким, щоб не виникало деформацій, які вплинули б на співвісність двигуна та генератора змінного струму.

- Глибина фундаменту має становити від 150 до 250 мм. Глибину розраховують за таким правилом:

$$F = \frac{W}{D * B * L}$$

Розрахунок глибини фундаменту.

- F — глибина фундаменту, у м
- W — суха вага генераторної установки, у кг
- D — густина бетонної основи, у кг/м³. Якщо вона невідома, приймайте D = 2403.8 кг/м³
- B — ширина фундаменту, у м
- L — довжина фундаменту, у м
- Зовнішні розміри фундаменту мають перевищувати розміри генераторної установки щонайменше на 300 мм з усіх боків.
- Крім того, між опорною рамою та бетонною основою можуть встановлюватися різні типи віброізоляторів. До них належать:
 - Пластинчасті віброізолятори:** складаються з шарів еластичних матеріалів і призначені послаблювати рівень вібрації в некритичних застосуваннях.
 - Пружинні віброізолятори:** складаються з гумової подушки, встановленої на опорній пружині, що розміщена всередині корпусу віброізолятора та закріплена на опорній рамі. Вони здатні гасити до 98% енергії вібрації, що створює генераторна установка.

4.3 Системи впуску та випуску

- Конструкція вихлопної системи має першочергове значення для монтажу генераторної установки. Призначення вихлопної системи — безпечно відводити вихлопні гази за межі будівлі та розсіювати вихлопні гази й шум подалі від будівлі.
- Експлуатація генераторної установки без повітряних фільтрів заборонена.
- Гнучкі з'єднання потрібні для того, щоб ізолювати вібрацію та шум двигуна від системи повітропроводів.
- Вихлопні труби мають бути закріплені на даху, щоб мінімізувати вагове навантаження, яке діє на генераторну установку. Коліна та повітропроводи слід правильно добирати, щоб мінімізувати опір на впуску повітря.
- Щоб запобігти потраплянню дощу у вихлопну систему, для вертикальної вихлопної системи може знадобитися дощовий ковпак або дренажний відстійник.

- Розташування вихлопної труби та повітроприймальних каналів слід ретельно опрацювати, щоб запобігти рециркуляції гарячого повітря.
- Відпрацьовані гази слід спрямовувати так, щоб запобігти їх потраплянню до радіатора.
- Щоб мінімізувати протитиск вихлопної системи, коліна та трубопроводи мають бути правильно підібрані за розміром. Для мінімізації протитиску радіус коліна має дорівнювати 1.5 радіуса труби.
- Протитиск вихлопу не повинен перевищувати допустимий протитиск, зазначений виробником двигуна.

4.4 Паливна система

- Паливна система складається з паливної системи двигуна, паливного бака генераторної установки та з'єднувальних паливних трубопроводів. Щоб оптимізувати роботу системи, слід дотримуватися низки рекомендацій щодо паливних трубопроводів і щодо основного паливного бака-накопичувача.
- Паливний бак і паливні трубопроводи мають бути готові до того, як генераторну установку буде змонтовано.
- Систему слід спроектувати так, щоб забезпечити безперервне та чисте подавання палива.
- Температура палива на вході не повинна перевищувати 55°C під час роботи; з цієї причини паливний бак слід спроектувати так, щоб сприяти відведенню тепла, а його місткість має бути достатньою для поглинання тепла зворотного палива без підвищення температури палива.
- Ідеальна схема паливної системи виглядала б так.

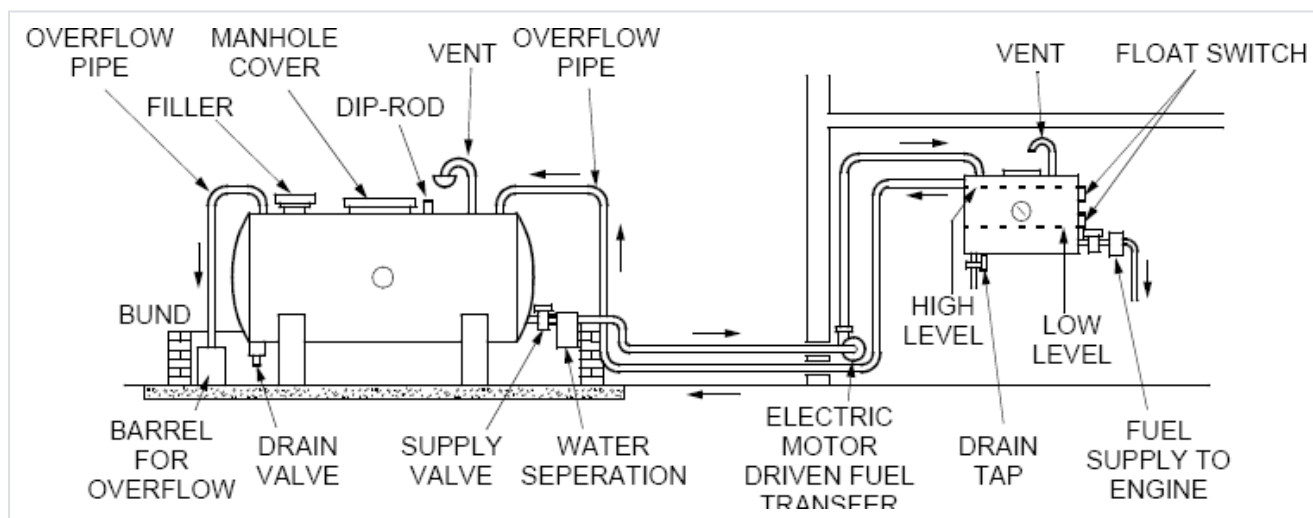


Схема паливної системи.

ДІАПАЗОН ВИХІДНОЇ ПОТУЖНОСТІ ГЕНЕРАТОРА (кВА)	МІНІМАЛЬНА МІСТКІСТЬ ПАЛИВНОГО БАКА (л)	ДІАМЕТР ТРУБИ ПОДАВАННЯ ПАЛИВА	ДІАМЕТР ЗВОРОТНОЇ ТРУБИ*
від 9 до 150	1000 л	1/2 дюйма*	1/2 дюйма*
від 135 до 250	2000 л		
300	4000 л		
від 350 до 650	4000 л	3/4 дюйма*	3/4 дюйма*
725 & 800	5000 л	1 дюйм*	1 дюйм*
1000	8000 л		
1250 & 1500	14000 л		
2000	18000 л		

* Дійсно, якщо ефективна довжина трубопроводу не перевищує 15 метрів.

NOTE

Там, де діаметр труби не зазначено, для цього діапазону потужності у вихідній таблиці значення не наведено. Перед монтажем узгодьте потрібний розмір труби зі своїм постачальником.

- Рекомендується, щоб паливний бак було виготовлено зі сталі (з відповідним покриттям) або з алюмінію.
- Оцинковану сталь і сплави, що містять цинк, використовувати НЕ МОЖНА.
- Рекомендується показчик рівня палива та вимикач нижнього рівня палива для підключення до щита захисту генераторної установки. Показчик і вимикач мають бути в закритому виконанні та надійно закріплені.
- Бак повинен мати вентиляційний отвір угорі та зливний отвір унизу.
- Охолоджувач палива у зворотній лінії рекомендується для 300 кВА і вище.
- Підігрівач палива рекомендується, якщо температура навколишнього середовища близька до температури помутніння палива. Це значення має визначити постачальник палива, але його можна приймати приблизно як 5°C.
- Паливний бак має бути якнайближче до генераторної установки. Рекомендується менше ніж 15 м.
- Лінію подавання палива до двигуна слід відбирати на 5 см вище від дна бака, через запірний клапан.

- Зворотна паливна лінія має заходити у верхню частину бака, без жодних запірних клапанів.
- Рекомендується труба з чорного чавуну, безшовна сталева труба або мідна труба. Оцинковану сталь і сплави, що містять цинк, використовувати НЕ МОЖНА.
- Найвищий рівень палива не повинен перевищувати 1.5 м над рівнем форсунок. Це стосується всіх двигунів. Проте деякі двигуни можуть допускати вищі значення; зверніться до відповідного посібника з монтажу або проконсультуйтеся зі своїм постачальником.
- Найнижчий рівень палива в баку не повинен бути більше ніж на 80 см нижче від рівня форсунок. Це стосується всіх двигунів. Проте деякі двигуни можуть допускати вищі значення; зверніться до відповідного посібника з монтажу або проконсультуйтеся зі своїм постачальником.
- Для застосувань, де час запуску двигуна має відповідати певним стандартам або де генераторна установка має бути доступною дуже швидко, як у застосуваннях із паралельною роботою, бажано, щоб найнижчий рівень паливного бака був вище від рівня насоса/форсунок двигуна.
- Якщо бак розташований далі ніж 15 м, слід застосувати трубопровід більшого діаметра або встановити окремий невеликий витратний бак.
- Зворотну лінію слід завжди виводити до основного бака: бак, вбудований в опорну раму, дозволено використовувати лише для роботи двигуна протягом обмеженого часу, наприклад для випробувань двигуна. Від 300 кВА і вище зворотну лінію до цього бака виводити не слід.

4.5 Система охолодження та вентиляції

- Коли генераторну установку з вбудованим радіатором монтують у машинному залі, основний принцип полягає в тому, щоб видаляти гаряче повітря з приміщення та забирати повітря з температурою навколишнього середовища ззовні машинного залу з мінімальною рециркуляцією.
- Мета — впустити холодне повітря в якомога нижчій точці, продути його крізь серцевину радіатора, а потім видалити з будівлі.
- Випускний отвір у стіні повинен мати ВІЛЬНУ ПЛОЩУ ПРОХОДУ приблизно на 25% більшу за лобову площу серцевини радіатора та мати таку саму прямокутну форму.
- Повітропровід із листового металу або пластику кріпиться до рами отвору за допомогою гнучкого з'єднання з фланцем радіаторного повітропроводу. Гнучка вставка особливо потрібна там, де установку змонтовано на плаваючому бетонному блоці або на віброізолювальних опорах, щоб вібрація не передавалася від генераторної установки на стіну.
- Отвір для впуску повітря так само повинен мати ВІЛЬНУ ПЛОЩУ ПРОХОДУ щонайменше на 25% більшу за серцевину радіатора.
- Впускні та випускні отвори зазвичай обладнують сітчастими решітками, жалюзі, акустичними панелями або внутрішніми та зовнішніми повітропроводами. Будь-що

встановлене додає опору потоку повітря, і може виникнути потреба ще більше збільшити площу отвору.

- Як показано на РИС. 5, холодне вхідне повітря зтягується вздовж генератора змінного струму, який відбирає з цього потоку власне охолоджувальне повітря, а далі проходить крізь фільтр повітрязабірника двигуна та сам двигун. Потім вентилятор радіатора виштовхує повітря крізь серцевину радіатора назовні. Безпосередньо перед випускним отвором радіатора не повинно бути жодних перешкод потоку повітря — перегородок і подібного.

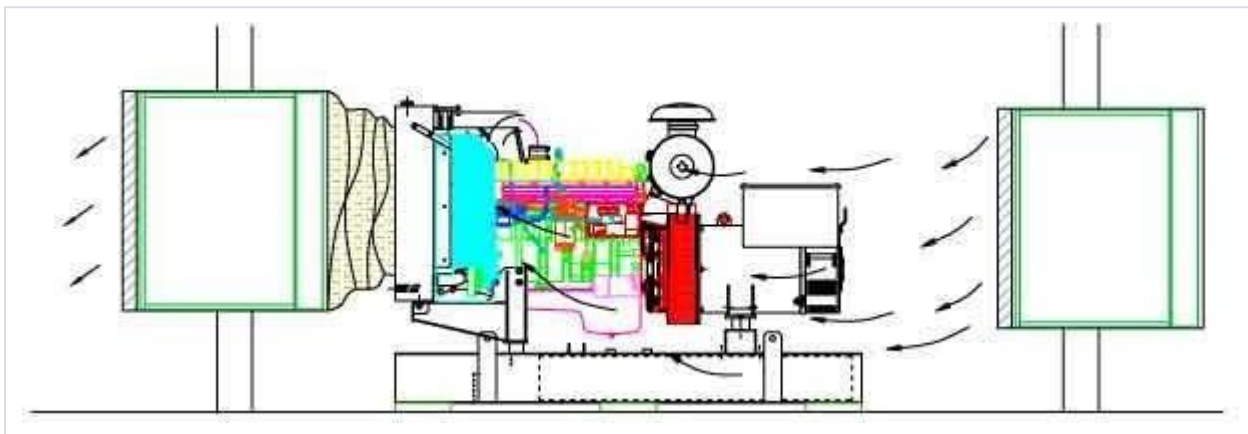


РИС. 5 — Потік повітря крізь машинний зал.

- Це один із можливих варіантів системи вентиляції, але на практиці найкращий варіант не завжди досяжний. На РИС. 7 показано повітрязабірник, розташований високо в стіні. Це припустимо, якщо повітропровід спрямовує повітря до боку генератора змінного струму, і це має ту перевагу, що запобігає накопиченню нагрітого повітря під стелею.
- На РИС. 6 показано отвір для впуску повітря, розташований високо в стіні та під прямим кутом до потоку повітря від вентилятора. Це неправильно, і такого варіанта не слід розглядати. За такої схеми охолоджувальне повітря обійде генератор змінного струму та фільтр повітрязабірника двигуна, що призведе до підвищення робочих температур, якщо не зменшити навантаження.

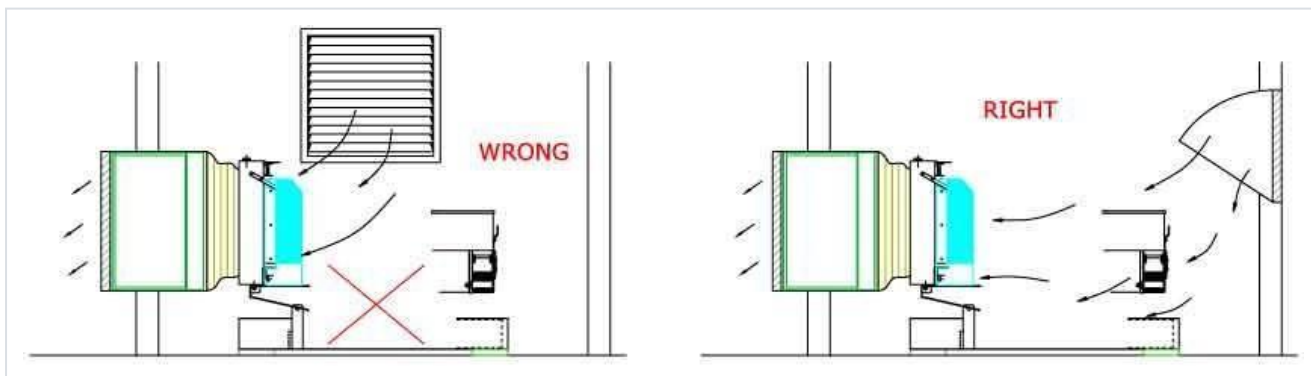


РИС. 6 (неправильно) і РИС. 7 (правильно) — схеми впуску повітря.

4.6 Транспортування

- Генераторні установки та кожухи слід піднімати за допомогою відповідного вантажопідіймального обладнання та із застосуванням правильної процедури підймання (РИС. 8 і РИС. 9). Генераторні установки та кожухи слід піднімати знизу вгору, враховуючи рівномірний розподіл ваги між чотирма точками підймання.

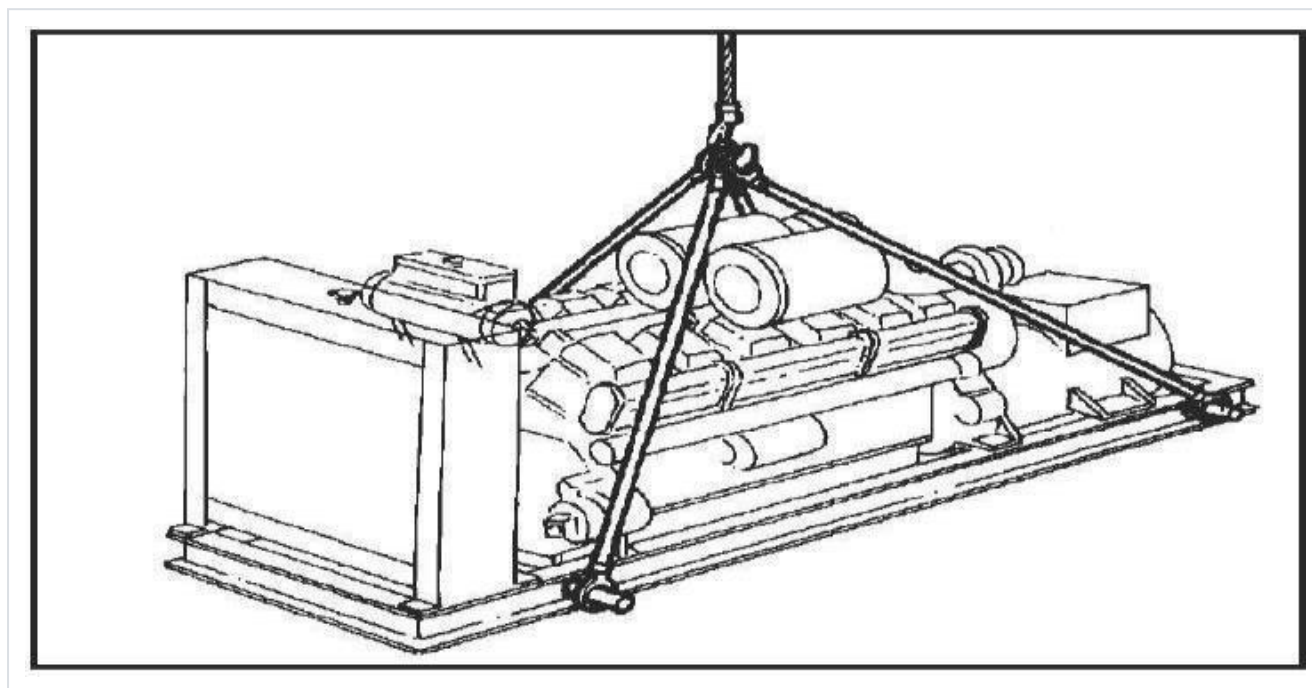


РИС. 8 — Підймання відкритої генераторної установки.

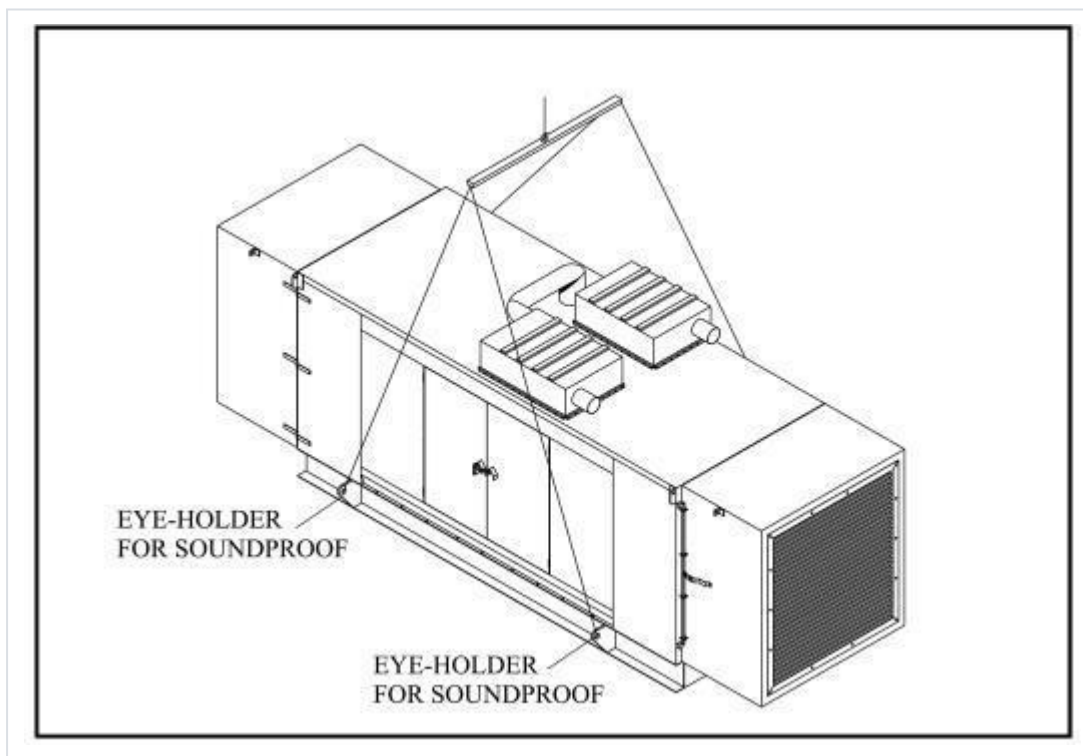


РИС. 9 — Підймання генераторної установки в кожусі за передбачені вушка.

4.7 Зберігання

- Загалом генераторну установку слід тримати чистою та не піддавати впливу різких перепадів температури й вологості (недотримання цієї вимоги може позбавити чинності гарантію). Після кожного шестимісячного періоду зберігання слід вживати таких запобіжних заходів:
 - Кабелі акумуляторної батареї від'єднуються. Перед повторним установленням батарею слід зарядити.
 - Воду та мастило зливають із двигуна.
 - Впуск палива перекривається.
 - Ретельно перевірте всі привідні ремені, приділяючи особливу увагу точці, у якій прямий відрізок ремня починає згинатися навколо шківів. Перевірте клиновий рівчак шківів на наявність корозії.
- Зніміть кришку клапанного механізму та перевірте кришки клапанів, вісь коромисел і подібні деталі на ознаки корозії. Перед встановленням кришки на місце обприскайте консерваційним мастилом (див. нижче).
- Проверніть колінчастий вал вручну, щоб рознести відкладення по поверхнях циліндрів. Якщо встановлено водяний насос із ремінним приводом, проверніть його вручну, щоб переконатися, що ущільнення вільне.
- Перевірте, що консервація всіх зовнішніх поверхонь є справною та повною, приділяючи особливу увагу поверхням манжетного ущільнення колінчастого вала; за потреби нанесіть консервант повторно.
- Переконайтеся, що всі захисні кришки над відкритими отворами (повітрозабірники, випускні колектори та подібне) надійно встановлені.

5. ЕКСПЛУАТАЦІЯ

5.1 Запуск генераторної установки: загальні заходи безпеки

Перед запуском генераторної установки необхідно вжити загальних заходів безпеки. Описані нижче кроки слід виконувати з урахуванням заходів безпеки, описаних раніше в цьому посібнику. Специфікації мастила, палива та охолоджувальної рідини наведено далі в цьому посібнику, у розділі профілактичного обслуговування.

Перед запуском генераторної установки необхідно:

- Візуально оглянути генераторну установку на наявність пошкоджень, витікань, незакріплених деталей і тріщин.
- Перевірити рівень палива у витратному баку та за потреби долити.
- Перевірити рівень мастила за щупом і за потреби долити.
- Перевірити охолоджувальну рідину в радіаторі.
- Підключити кабелі акумуляторної батареї: підключати кабелі батареї з дотриманням правильної полярності.
- Автоматичний вимикач ВИМКНЕНО: перевірити, що вихідний автоматичний вимикач перебуває в положенні ВИМКНЕНО.
- Кнопка аварійної зупинки: переконавшись, що кнопку аварійної зупинки (де встановлено) не натиснуто.

WARNING

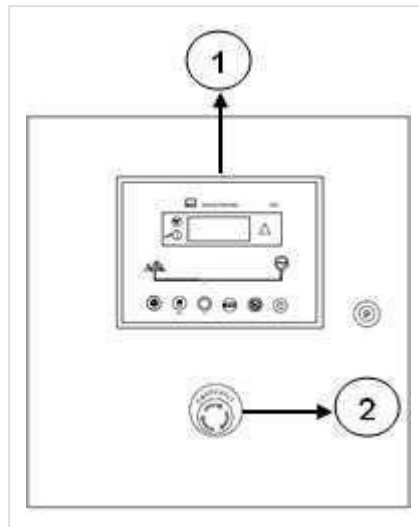
ПОПЕРЕДЖЕННЯ. Відкривання кришки радіатора на гарячому двигуні може наразити вас на серйозну небезпеку.

WARNING

ПОПЕРЕДЖЕННЯ. Вихлопні гази двигуна містять продукти згоряння, які можуть бути шкідливими для вашого здоров'я. Завжди запускайте та експлуатуйте генераторну установку в добре провітрюваному місці.

5.2 GMP260 (DSE6010/20 MK II)

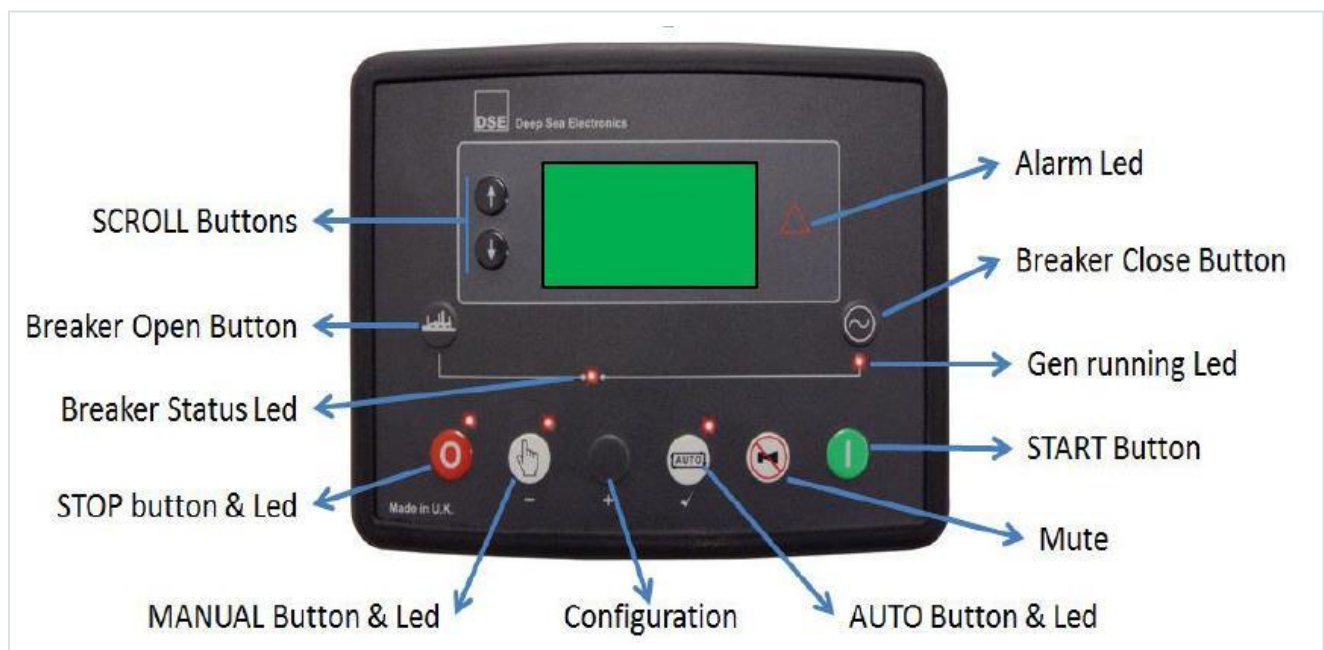
Опис щита



Компонування щита керування GMP260.

1. **Контролер DSE 6010 MKII:** див. розділ нижче для повнішого пояснення особливостей і функцій контролера.
2. **Аварійна зупинка:** ініціює контрольовану зупинку генератора та не дає повторно запустити генератор, доки кнопку не буде відпущено.

Опис контролера



Контролер DSE 6010 MKII — органи керування та індикатори.

Модуль серії DSE6010 MKII розроблено так, щоб оператор міг запускати та зупиняти двигун/генератор і, за потреби, перемикає навантаження. Користувач також має змогу переглядати робочі параметри системи на РК-дисплеї.

Модуль DSE6010 MKII контролює двигун, показуючи робочий стан і несправності, автоматично зупиняючи двигун і визначаючи справжню першопричину несправності двигуна. РК-дисплей показує несправність.

Потужний мікропроцесор, вбудований у модуль, дає змогу реалізувати низку розширених функцій:

1. РК-дисплей на основі піктограм.
2. Контроль істинної середньоквадратичної (RMS) напруги з вимірюванням 3-фазного генератора, а також контроль потужності та енергії.
3. Контроль параметрів двигуна, зокрема інтерфейс ECU двигуна та інтерфейс магнітного датчика частоти обертання, де це налаштовано.
4. Повністю конфігуровані входи для використання як аварійні сигнали або для низки різних функцій.
5. Усі параметри регулюються з передньої панелі.

Показання та попередження контролера

Inst. Icon	Instrumentation	Unit	Alarm Icon
Active Config	Instrumentation	Unit	
FPE / Auto Run	Instrumentation	Unit	Mode Icon

Компонування секції дисплея.

Піктограми режимів

№	ПІКТОГРАМА	ОПИС
1	Зупинка	Двигун не працює, установка перебуває в режимі зупинки.
2	Авто	Двигун не працює, установка перебуває в автоматичному режимі.
3	Ручний	Двигун не працює, установка перебуває в ручному режимі.
4	Анімація таймера	Активний таймер, наприклад час прокручування, пауза між прокручуваннями тощо.
5	Анімація роботи	Двигун працює, і всі таймери, увімкнення чи вимкнення, відпрацювали. Під час роботи в резервному режимі швидкість анімації зменшується.
6	Редактор передньої панелі	Пристрій перебуває в редакторі передньої панелі.
7	USB	Встановлено з'єднання USB з контролером.
8	Пошкодження	Файл конфігурації або файл двигуна пошкоджено.

Піктограми конфігурації

№	ПІКТОГРАМА	ОПИС
1	Основна	Вибрано основну конфігурацію.
2	Альтернативна	Вибрано альтернативну конфігурацію.

Піктограми приладів

№	ПІКТОГРАМА	ОПИС
1	Головна сторінка	Типова головна сторінка, що показує напругу генератора та напругу мережі (лише DSE6620).
2	Генератор	Використовується для напруги генератора та частоти генератора.
3	Мережа	Використовується для напруги та частоти мережі.
4	Потужність генератора	Екран приладових показань потужності навантаження.
5	Частота обертання двигуна	Екран приладових показань частоти обертання двигуна.
6	Напрацювання в годинах	Екран приладових показань напрацювання в годинах.
7	Напруга батареї	Екран приладових показань напруги акумуляторної батареї.
8	Температура двигуна	Екран приладових показань температури охолоджувальної рідини.
9	Тиск мастила	Екран приладових показань тиску мастила.
10	Гнучкий давач	Екран гнучкого давача.
11	Журнал подій	З'являється, коли відображається журнал подій.
12	Час пристрою	Поточний час, що зберігається в пристрої.
13	Налаштування планувальника	Поточні значення часу та тривалості запуску за планувальником.
14	CAN DTC	Діагностичні коди несправностей ECU.
15	Масильний фільтр	Таймери обслуговування масильного фільтра.
16	Повітряний фільтр	Таймери обслуговування повітряного фільтра.
17	Паливний фільтр	Таймери обслуговування паливного фільтра.

Попередження (W) та аварійні зупинки (S)

№	АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ	ОПИС
1	Не вдалося зупинити (W)	Двигун працює, хоча йому подано команду ЗУПИНКА.
2	Не вдалося запустити (S)	Двигун не запустився після заданої кількості спроб запуску.
3	Висока температура охолоджувальної рідини (S) / обрив кола давача	Температура охолоджувальної рідини двигуна перевищила уставку аварійної зупинки за високою температурою двигуна / коло давача обірване. Діє після відпрацювання таймера Safety On.
4	Низький тиск мастила (S) / обрив кола давача	Тиск мастила двигуна впав нижче за уставку низького тиску мастила після відпрацювання таймера Safety On / коло давача обірване.
5	Низький/високий рівень палива (W/S)	Рівень палива нижчий/вищий за задане значення.
6	Втрата сигналу MPU / обрив кола	Сигнал частоти обертання від магнітного давача втрачено / давач не підключено.
7	Сигнал заміни фільтра	Потрібне обслуговування. Сигнал про заміну мастильного фільтра / паливного фільтра / повітряного фільтра.
8	Висока/низька напруга батареї (W/S)	Напруга живлення постійного струму піднялася вище або впала нижче за задане значення.
9	Аварійний сигнал CAN ECU / обрив проводки CAN	ECU двигуна виявив сигнал аварійної зупинки та передав цей стан модулю DSE. Точну несправність також показано на дисплеї модуля.
10	Підвищена / знижена частота обертання (W/S)	Частота обертання двигуна піднялася вище або впала нижче за попередньо задане значення спрацювання.
11	Входи (дискретні/аналогові) (W/S)	Допоміжні дискретні/аналогові входи користувач може налаштувати як дискретні входи, і вони показуватимуть відповідну піктограму.
12	Підвищена/знижена напруга (W/S)	Вихідна напруга генератора піднялася вище або впала нижче за задане значення.
13	Висока/низька частота (W/S)	Вихідна частота генератора піднялася вище або впала нижче за задане значення.
14	Перевантаження за кВт (W/S)	Потужність генератора в кВт перевищила задане значення.
15	Затримка за перевищенням струму (W/S)	Вихідний струм генератора перевищив задане значення.

№	АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ	ОПИС
16	Гнучкий давач (S)	Спрацював сигнал аварійної зупинки від гнучкого давача.
17	Аварійна зупинка (S)	Натиснуто кнопку аварійної зупинки. Це відмовобезпечний вхід, який негайно зупинить установку в разі зникнення сигналу.

W: попередження; S: аварійна зупинка; W/S: попередження та аварійна зупинка.

Запуск **GMP 260 (DSE6010)** — ручний режим роботи

1. Перевірте заходи безпеки перед запуском генераторної установки.
2. Перевірте, що головний автоматичний вимикач вимкнено.
3. Щоб запустити генераторну установку вручну, натисніть кнопку ручного режиму.
4. Щоб розпочати процедуру запуску, натисніть кнопку запуску.
5. Кнопку слід утримувати натиснутою, доки двигун не запуститься.
7. Генераторна установка має достатньо прогрітися, перш ніж буде замкнено головний автоматичний вимикач.
8. Генераторну установку можна зупинити, розімкнувши головний автоматичний вимикач, зачекавши кілька хвилин, доки двигун охолоне, а потім натиснувши кнопку зупинки.

NOTE

Наведена вище нумерація кроків відповідає вихідному документу, у якому крок 6 не надруковано.

Автоматичний режим

1. Перевірте заходи безпеки перед запуском генераторної установки.
2. Переконайтеся, що головний автоматичний вимикач увімкнено.
3. Для автоматичної роботи генераторної установки натисніть кнопку AUTO.
4. Ця піктограма відображається для позначення автоматичного режиму.
5. Якщо аварійних сигналів немає, контролер буде готовий до запуску, коли отримає сигнал запуску.
6. Після отримання дистанційного сигналу запуску контролер за лічені секунди відпрацьовує затримки реакції та попереднього підігріву, а потім розпочинає процедуру запуску.
7. Якщо генераторній установці не вдається запуститися, відображається ця піктограма.

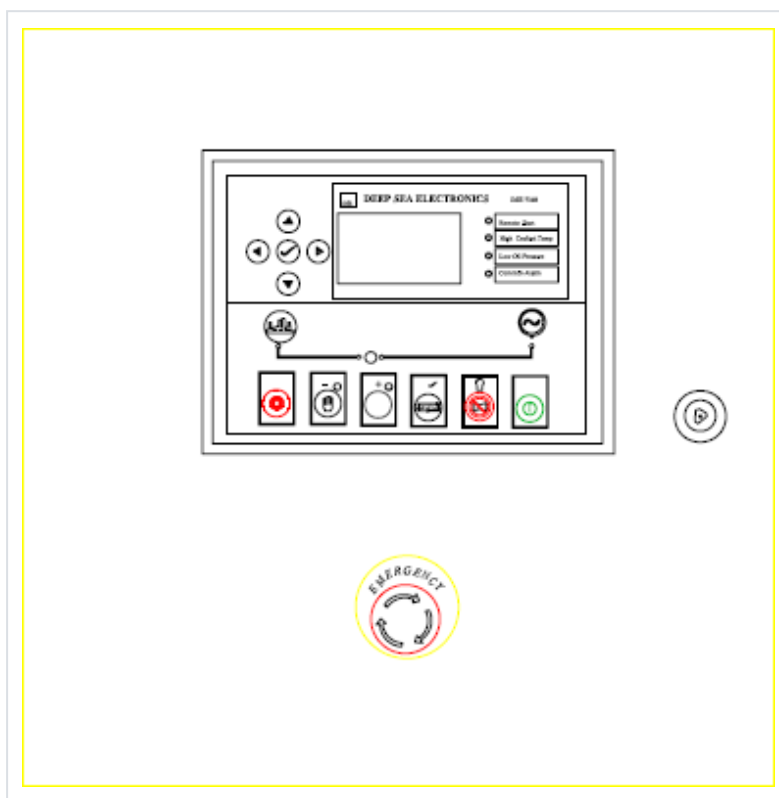
Зупинка / скидання

1. Якщо ініційовано будь-який аварійний сигнал, оператор має розібратися у випадку та натиснути «STOP».

2. Вибір «Stop» призводить до повної аварійної зупинки.

5.3 GMP203 (DSE7310/20)

Опис щита



Компонування щита керування GMP203.

На щиті керування розміщено такі прилади:

1. **Контролер DSE7310:** див. розділ нижче для повнішого пояснення особливостей і функцій контролера.
2. **Аварійна зупинка:** функцію аварійної зупинки призначено для ініціювання контрольованої зупинки генератора та для запобігання будь-яким спробам повторного запуску генератора, доки аварійну зупинку не буде скинуто. Це захисний пристрій, який знімає позитивне живлення постійного струму з паливного соленоїда та втягувального реле стартера.

Опис контролера



Контролер DSE 7310 — панель навігації, конфігуровані світлодіоди та органи керування START, AUTO, MANUAL і STOP.

Цей контролер контролює двигун, показуючи робочий стан і несправності. Він має:

1. Годинник реального часу
2. Текстовий РК-дисплей
3. Конфігурована мова відображення
4. З'єднання USB
5. Контроль напруги/струму та потужності
6. Контроль параметрів двигуна
7. Конфіговані дискретні входи (8) та виходи (6)
8. Журнал подій (50) з датами та часом
9. Надсилання SMS-повідомлень
10. Магнітний датчик частоти обертання
11. Автоматичне введення резерву (ABP)
12. Захист від несиметричного навантаження
13. Захист від перевантаження за кВт
14. Повне конфігурування за допомогою програмного забезпечення для ПК
15. Розширений зв'язок із двигуном із підтримкою CANbus

Захист двигуна

1. **Низький тиск мастила:** модуль виявляє, що тиск мастила двигуна впав нижче за рівень уставки тиску мастила. Відповідно відбудеться аварійна зупинка. РК-екран контролера показує повідомлення: *Alarm — WARNING — Low oil pressure*.
2. **Висока температура охолоджувальної рідини:** модуль виявляє, що температура охолоджувальної рідини двигуна піднялася вище за рівень уставки аварійної зупинки за високою температурою двигуна. Відповідно відбудеться аварійна зупинка. На РК-екрані контролера з'являється таке повідомлення: *Alarm — WARNING — High coolant temperature*.
3. **Підвищена/знижена частота обертання:** частота обертання двигуна перевищує попередньо задану або падає нижче за неї; відбудеться аварійна зупинка. Контролер показує: *Alarm — WARNING — Overspeed*.
4. **Зарядний генератор постійного струму:** якщо модуль не виявляє напруги на клемі сигнальної лампи зарядного генератора, відображається попередження.
5. **Висока/низька напруга батареї:** якщо модуль виявляє високу/низьку напругу акумуляторної батареї, ініціюється попередження.
6. **Низький рівень палива:** там, де встановлено давач рівня палива, модуль може вимірювати рівень палива у витратному баку. Модуль відображає вимірювання між верхом бака та рівнем палива (у відсотках). Приклад: давач рівня палива повідомить, що бак заповнено на 50%. Якщо рівень палива падає нижче за задане значення, ініціюється попередження. Контролер показує: *Alarm — WARNING — Low fuel level*.

Захист генератора

1. Високий струм, попередження/аварійна зупинка.
2. **Частота:** якщо модуль виявляє, що вихідна частота генератора перевищує попередньо задане попереднє аварійне значення, ініціюється попередження. Контролер показує: *Alarm — WARNING — Over frequency*.
3. **Підвищена/знижена напруга:** якщо модуль виявляє, що вихідна напруга генератора піднімається вище або падає нижче за попередньо задане значення спрацювання, ініціюється аварійна зупинка. Підвищена/знижена напруга не має витримки часу; ініціюється негайна аварійна зупинка. Контролер показує: *Alarm — WARNING — Overvoltage*.

Показання

ПОКАЗАННЯ	ВІДОБРАЖЕННЯ
Частота обертання двигуна (об/хв)	Відображається в Hz/rpm.
Змінний струм генераторної установки (L1, L2 і L3) (A)	Generator Amps — L1 50A, L2 52A, L3 50A
Напруга генераторної установки	Міжфазна або фазна: L1 - N, L2 - N, L3 - N, L1 - L2, L1 - L3, L2 - L3.
Тиск мастила (у кПа, бар і psi)	Тиск мастила двигуна вимірюється в трьох одиницях вимірювання (кПа, бар і psi): 6.2 Bar / 90 Psi / 620 KPa
Температура охолоджувальної рідини двигуна	Відображає температуру охолоджувальної рідини в градусах Фаренгейта та Цельсія.
Рівень палива (%)	
Напрацювання в годинах	
Напруга акумуляторної батареї постійного струму	
Лічильники енергії	

Через канал передавання даних CANbus (електронні двигуни) доступні такі параметри:

- Температура мастила двигуна
- Температура у впускному колекторі
- Тиск охолоджувальної рідини
- Тиск палива
- Витрата палива
- Загальна кількість використаного палива
- Тиск наддуву

Запуск **GMP 203 (DSE7310/20)** — ручний режим роботи

1. Перевірте загальні заходи безпеки перед запуском генераторної установки.
2. Щоб розпочати послідовність запуску в ручному режимі, натисніть кнопку ручного режиму.
3. Коли контролер перебуває в ручному режимі, натисніть кнопку запуску.
4. Якщо вибрано опцію виходу попереднього підігріву, запускається цей таймер і живиться вибраний допоміжний вихід.
5. Двигун прокручується стартером протягом заданого часу.

6. Якщо двигун не запускається, формується аварійний сигнал невдалого запуску.
7. Після вимкнення стартера запускається таймер безпеки, що дає двигуну змогу стабілізуватися.
8. Щойно двигун запрацював, запускається таймер прогрівання, що дає двигуну змогу прогрітися, перш ніж на нього можна буде подати навантаження.
9. Генератор працюватиме без навантаження, якщо не подано дистанційний сигнал запуску під навантаження.
10. Генератор продовжуватиме працювати під навантаженням, доки не буде вибрано автоматичний режим.
11. Якщо вибрано автоматичний режим, а дистанційний сигнал запуску під навантаження неактивний, навантаження від'єднується.

Автоматичний режим

1. Перевірте загальні заходи безпеки перед запуском генераторної установки.
2. Щоб розпочати послідовність запуску в автоматичному режимі, натисніть кнопку автоматичного режиму.
3. Якщо на вхід дистанційного запуску подано сигнал дистанційного запуску, ініціюється послідовність запуску.
4. Запускається функція попереднього підігріву, після чого розпочинається процедура запуску.
5. Живиться паливний соленоїд. Потім вмикається стартер.
6. Двигун прокручується стартером протягом заданого часу.
7. Якщо під час цієї спроби запуску двигун не запускається, стартер вимикається, а на дисплеї з'являється повідомлення про несправність «Fail to start».
8. Якщо для перемикавання навантаження вибрано допоміжний вихід, на нього буде подано живлення.

Зупинка / скидання

1. Якщо ініційовано будь-який аварійний сигнал, оператор має розібратися у випадку та натиснути «STOP».
2. Вибір «Stop» призводить до повної аварійної зупинки.

5.4 Модернізація системи керування

Для пристосування системи керування до конкретного об'єкта може бути встановлено велику кількість опцій. Нижче наведено вичерпний перелік опцій, які можуть бути в контролері, що ви використовуєте.

Опції захисту

1. Аварійна зупинка
2. Висока температура вихлопних газів
3. Низька температура охолоджувальної рідини
4. Несиметричне навантаження
5. Реле захисту від перевантаження (кВт)
6. Аварійна зупинка за підвищеною/зниженою частотою обертання
7. Обрив ременя вентилятора
8. Низький рівень палива
9. Низький рівень охолоджувальної рідини
10. Висока/низька напруга акумуляторної батареї
11. Втрата збудження
12. Зворотна активна потужність
13. Витік на землю
14. Висока температура обмотки генератора змінного струму
15. Струм зворотної послідовності
16. Перевищення струму
17. Висока температура підшипника генератора змінного струму
18. Пристрій захисного вимкнення за диференційним струмом
19. Перевантаження (кВт) через контакти розчеплення автоматичного вимикача
20. Замикання на землю
21. Чотириполюсний автоматичний вимикач

Опції керування

1. Зарядний пристрій акумуляторної батареї
2. Роз'єднувач акумуляторної батареї
3. Централізована світлова сигналізація
4. Безпотенційні контакти для загального аварійного сигналу
5. Потенціометр напруги
6. Місцева/дистанційна панель сигналізації (аварійні сигнали)
7. Тижневий тренувальний запуск
8. Контроль наявності мережі AMF (ABP)
9. Зв'язок із комп'ютером (RS232)
10. Зв'язок MOD Bus (RS 485)
11. Безпотенційні контакти для низького/високого рівня палива

12. Модулі розширення входів/виходів (DSE 5220 і вище)
13. Електричний паливний насос (придатний для об'єктів із віддалено розташованими паливними баками)
14. Потенціометр регулювання частоти обертання
15. Свічки розжарювання: нагрівач, що використовується для опції попереднього підігріву, постачається з кожним контролером
16. Антиконденсаційний нагрівач
17. Підігрівач акумуляторної батареї
18. Підігрівач мастила
19. Підігрівач паливного бака
20. Підігрівачі водяної сорочки
21. Висока температура обмотки генератора змінного струму
22. Висока температура підшипника генератора змінного струму
23. Генератор змінного струму з PMG
24. Трифазне вимірювання AVR
25. Комплект статизму для паралельної роботи
26. Автоматичний вимикач із моторним приводом
27. Розчеплення автоматичного вимикача за несправністю (за допомогою незалежного розчіплювача)
28. Розеткове гніздо зі ступенем захисту IP
29. Баластне навантаження

Прилади та показчики

1. Кіловатметр
2. Показчик температури мастила
3. Амперметр заряджання акумуляторної батареї
4. Показчик SAE J1939
5. Пірометр вихлопних газів
6. Показчик рівня палива
7. Показчик рівня мастила
8. Показчик перепаду тиску на повітряному фільтрі
9. Розширений вимірювач потужності/енергії
10. Лічильники кВт·год
11. Три амперметри змінного струму
12. Показчик температури обмотки генератора змінного струму
13. Показчик температури підшипника генератора змінного струму

6. ПРОФІЛАКТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

6.1 Профілактичне обслуговування генераторної установки

Регулярне профілактичне обслуговування є засобом забезпечення безперебійної роботи дизель-генераторної установки та істотного подовження її строку служби. Це стосується як генераторної установки, що перебуває в постійній експлуатації, так і тієї, що утримується в резерві; рідке використання робить регулярне обслуговування генераторної установки ще важливішим.

Об'єкти, що мають кваліфікований власний технічний персонал, часто можуть виконувати необхідне профілактичне обслуговування дизель-генераторних установок самостійно. Інші керівники об'єктів воліють укласти договір на регулярне обслуговування з місцевим сервісним підприємством або дистриб'ютором енергетичних систем.

Оскільки стабільність і робочі показники дизельних двигунів залежать від профілактичного обслуговування, необхідно виконувати такі операції:

- Загальний огляд
- Роботи з мащення
- Обслуговування системи охолодження
- Обслуговування паливної системи
- Обслуговування та випробування пускових акумуляторних батарей
- Регулярні тренувальні запуски двигуна

Вимоги до профілактичного обслуговування двигуна детально описано в розділі 6.2 цього посібника, який слід читати разом із цією частиною. Генератор змінного струму не потребує планового обслуговування. Проте рекомендуються періодичний огляд стану обмоток генератора змінного струму та періодичне очищення.

Щоденно або при кожному запуску

Окрім інструкції з обслуговування, що визначає потрібні щоденні перевірки, слід щодня виконувати оглядовий обхід. Під час цього обходу необхідно виконати передпускові перевірки, наведені в цьому розділі.

Щомісяця

Виконуйте перевірку роботи та перевірку під навантаженням генераторної установки, запускаючи та експлуатуючи установку з навантаженням щонайменше 50% протягом 1–2 годин.

Кожні шість місяців

Перевіряйте всі захисні пристрої системи керування шляхом електричної імітації несправностей.

1. Очистьте всі вентиляційні отвори кришок акумуляторної батареї.
2. Затягніть усі з'єднання вихлопної системи.
3. Затягніть усі електричні з'єднання.
4. Виконайте інші роботи з обслуговування двигуна, зазначені в посібнику.
5. Запустіть двигун і поспостерігайте за щитом керування, щоб переконатися, що всі датчики працюють правильно.

За договором планового обслуговування ви отримаєте:

- Спокій
- Менше аварійних викликів
- Подовжений строк служби вашого обладнання
- Добре задокументовану історію обслуговування
- Гарантійне покриття

6.2 Профілактичне обслуговування двигуна

Програма обслуговування — ключ до тривалого строку служби двигуна. Генераторні установки обслуговують згідно з вказівками щодо профілактичного обслуговування, наведеними в таблицях нижче.

WARNING

Обслуговування дозволено виконувати лише кваліфікованим фахівцям.

ПЕРІОДИЧНІСТЬ	ОПЕРАЦІЯ
Щоденно	1. Перевірити рівень охолоджувальної рідини 2. Злити воду з фільтра попереднього очищення 3. Перевірити рівень мастила в двигуні 4. Очистити елемент повітряного фільтра 5. Перевірити та усунути будь-які витікання чи пошкодження двигуна 6. Перевірити проміжний охолоджувач, де встановлено 7. Візуальний огляд
Кожні 250 годин	1. Перевірити рівень охолоджувальної рідини 2. Злити воду з фільтра попереднього очищення 3. Замінити мастило 4. Замінити мастильний фільтр 5. Замінити паливний фільтр
Кожні 500 годин	1. Замінити повітряний фільтр 2. Перевірити концентрацію охолоджувальної рідини 3. Перевірити натяг і стан привідного ременя 4. Оглянути/відрегулювати/замінити ремені генератора та вентилятора 5. Перевірити/замінити шланги охолоджувальної рідини, повітряні шланги та хомути шлангів 6. Оглянути та, за потреби, очистити зовнішню поверхню радіатора/охолоджувача наддувного повітря 7. Перевірити стан акумуляторної батареї

ПРОФІЛАКТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	ДІАПАЗОН ГЕНЕРАТОРНИХ УСТАНОВОК (КВА)				
	ВІД 9 ДО 20	ВІД 27 ДО 150	ВІД 200 ДО 250	ВІД 300 ДО 650	ВІД 725 ДО 800
Очистити крильчатку турбокомпресора та корпус компресора (1)	Кожні 1000 годин · Кожні 5000 годин · Кожні 3000 годин · Кожні 7500 годин †				
Замінити привідний ремінь генератора	Кожні 1000 годин / огляд				
Перевірити / відрегулювати теплові зазори клапанів двигуна	Кожні 3000 годин · – · Кожні 1000 годин · Кожні 5000 годин †				
Перевірити / відрегулювати паливні форсунки	Кожні 3000 годин · – · Кожні 1000 годин · Кожні 5000 годин †				
Перевірити / замінити термостати системи охолодження	Щорічно				
Перевірити / очистити / відкалібрувати датчик частоти обертання та фаз двигуна	– · – · Щорічно †				
Перевірити привід регулятора та переконатися, що він працює правильно	– · Кожні 2000 годин †				
Перевірити шланги, з'єднання та систему впуску повітря	– · Кожні 1000 годин · – · Щорічно †				
Замінити сапун двигуна	– · Кожні 1000 годин · – †				
Перевірити зарядний генератор і стартер	–	–	–	Кожні 2000 годин	Кожні 5000 годин
Злити та промити систему охолодження	– · Кожні 2000 годин · – †				
Оглянути насос охолоджувальної рідини	–	–	–	–	Кожні 5000 годин

NOTE

† У вихідній таблиці використано об'єднані комірки, і під час вилучення даних не збережено, якому діапазону генераторних установок належить кожна періодичність. Періодичності для цих рядків відтворено точно так, як їх надруковано, і в надрукованому порядку; перш ніж застосовувати їх, звірте їх з оригінальним документом або зверніться до свого постачальника.

(1) Рекомендований тип мастила має відповідати API CH-4, CI-4 або новішому для всіх двигунів (додаткові специфікації див. у посібнику виробника двигуна).

(2) Використовуйте лише оригінальні запасні частини, щоб досягти максимальних робочих показників і тривалого строку служби виробу.

(3) Якщо у вас виникли будь-які запитання, зупиніться та зверніться до свого постачальника, перш ніж діяти далі.

6.3 Профілактичне обслуговування генератора змінного струму

1. Перевірки після введення в експлуатацію

Приблизно через 20 годин роботи перевірте, що всі кріпильні гвинти машини й досі затягнуті, та перевірте загальний стан машини й різних електричних з'єднань в установці.

2. Контур охолодження

Рекомендується перевіряти циркуляцію охолоджувального повітря, щоб переконатися, що вона не обмежена.

3. Підшипники

Підшипники герметизовані на весь строк служби: максимальний строк служби мастила 20 000 годин або 3 роки.

Контролюйте перевищення температури кулькових підшипників, яке не повинно перевищувати температуру навколишнього середовища більше ніж на 50°C. Якщо воно вище, машину слід зупинити, щоб перейти до загального огляду.

4. Аномальний шум

Виникнення аномального шуму та вібрації може бути наслідком зношення кулькових підшипників. Краще перейти до їх заміни, щоб уникнути ризику заклинювання, яке може серйозно пошкодити генератор змінного струму.

- У випадку одноопорних машин аномальний шум може також спричинятися неправильною співвісністю.
- Як однофазні, так і трифазні генератори змінного струму, що живлять несиметричне навантаження, шумніші та вібрують сильніше, ніж трифазні машини із симетричним навантаженням.

Те саме стосується трифазного генератора змінного струму, з'єданого за схемою «dog-leg», навіть із симетричним 3-фазним навантаженням.

5. Електричне обслуговування

Засіб для очищення обмоток

WARNING

НЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ: ТРИХЛОРЕТИЛЕН, ПЕРХЛОРЕТИЛЕН, ТРИХЛОРЕТАН АБО БУДЬ-ЯКІ ЛУЖНІ ЗАСОБИ.

Для знежирення можна застосовувати певні строго визначені чисті леткі засоби, як-от:

- Звичайний бензин (без присадок)
- Толуол (слабко токсичний); горючий
- Бензол (токсичний); горючий
- Циклогексан (нетоксичний); горючий
- Очищення статора, ротора, збудника та діодного моста.

Ізоляційні складники та система просочення не наражаються на ризик пошкодження розчинниками (див. перелік дозволених засобів вище). Уникайте потрапляння очисного засобу в пази. Наносьте засіб щіткою, часто збираючи його губкою, щоб уникнути накопичення в корпусі. Просушіть обмотку сухою тканиною. Дайте засобу випаруватися перед складанням машини. Після очищення генератора змінного струму важливо перевірити ізоляцію обмоток (докладніші відомості див. у посібнику з експлуатації генератора змінного струму).

6.4 Опис та обслуговування акумуляторної батареї

Акумуляторні батареї добирають відповідно до рекомендацій виробників двигунів, оскільки їхній розмір залежить головним чином від характеристик двигуна. Клас в'язкості застосовуваного мастила та температура навколишнього середовища також є важливими чинниками під час добору батареї.

У генераторних установках застосовують два типи акумуляторних батарей:

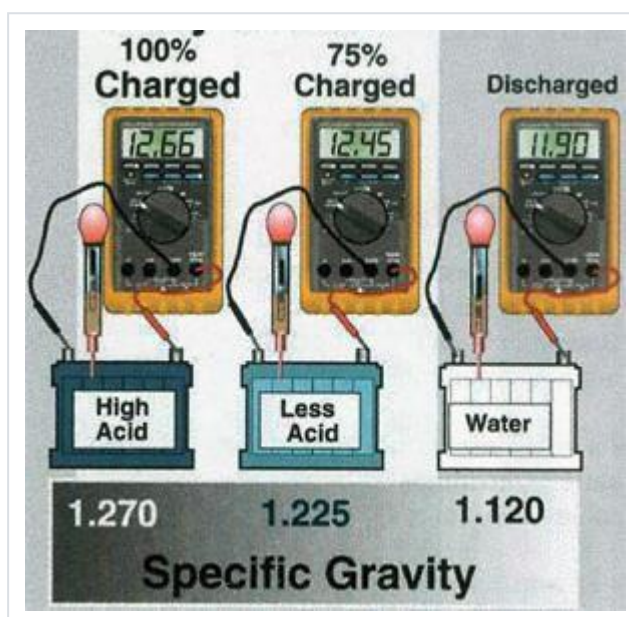
1. Свинцево-кислотні батареї з рідким електролітом — це традиційні батареї, які можна використовувати для всіх типів застосувань.
2. Герметичні свинцево-кислотні батареї призначені головним чином для двигунів внутрішнього згорання. Це батареї з мінімальним обслуговуванням.

Перевірка густини електроліту

Для вимірювання стану акумуляторної батареї використовують прилад, що називається ареометром. Ареометр вимірює густину, або SG, рідини батареї, що є показником ступеня зарядженості батареї.

Співвідношення між густиною електроліту батареї та ступенем зарядженості таке:

ГУСТИНА (ПРИ 27°C)	СТУПІНЬ ЗАРЯДЖЕНОСТІ, %
1.28	100%
1.25	75%
1.22	50%
1.19	25%
1.13 і менше	Розряджена



Ступінь зарядженості за густиною електроліту та напругою на клемах.

У герметичних свинцево-кислотних батареях доступу до рідини батареї для перевірки немає. На батареї встановлено вбудований ареометр. Цей ареометр дає приблизне уявлення про стан батареї:

- **ЗЕЛЕНИЙ:** повністю заряджена
- **ЧОРНИЙ:** повністю розряджена
- **БІЛИЙ:** потребує заміни

Ці показання не завжди надійне, оскільки воно визначає стан однієї банки з шести банок батареї.

Перевірка рівня електроліту (батареї з рідким електролітом)

Для свинцево-кислотних батарей з рідким електролітом перевіряйте рівень електроліту в батареях щонайменше кожні 200 годин роботи. Якщо рівень низький, долийте в банки батареї дистильовану воду до низу заливної горловини.

Обслуговування акумуляторної батареї

Слабкі або недостатньо заряджені акумуляторні батареї — найпоширеніша причина відмов основної системи електроживлення. Навіть якщо свинцево-кислотні пускові батареї утримувати повністю зарядженими та обслуговувати, з часом вони погіршуються, і тому їх слід періодично замінювати, щойно вони перестають утримувати належний заряд. Лише регулярний графік огляду та випробувань під навантаженням може запобігти проблемам із запуском генераторної установки.

Очищення акумуляторної батареї

Тримайте батареї чистими, протираючи їх вологою тканиною щоразу, коли з'являється надмірне забруднення. Якщо навколо клем є корозія, від'єднайте кабелі батареї та промийте клеми розчином харчової соди та води (1/4 фунта харчової соди на один літр води). Стежте, щоб розчин не потрапив у банки батареї, а після завершення обполосніть батареї чистою водою. Після повторного під'єднання з'єднань нанесіть на клеми тонкий шар технічного вазеліну.

Випробування акумуляторної батареї

Проста перевірка вихідної напруги батарей не свідчить про їхню здатність забезпечити достатню пускову потужність. Зі старінням батарей їхній внутрішній опір струму зростає, і єдине точне вимірювання напруги на клеммах слід виконувати під навантаженням. На генераторних установках ця перевірка виконується автоматично щоразу під час запуску генераторної установки.

6.5 Загальні рекомендації

6.5.1 Специфікація палива

Рекомендована специфікація палива:

- Цетанове число вказує на характеристики займання.
- В'язкість — це опір текучості.
- Сірка — це хімічний складник.
- Фракційний склад є показником суміші різних вуглеводнів у паливі.

ПОКАЗНИК	СПЕЦИФІКАЦІЯ
Цетанове число	50 мінімум
В'язкість	2.0/4.5 сентистокса при 40°C
Густина	0.835/0.855 кг/л
Сірка	0.2 % за масою, максимум
Фракційний склад	85% при 350°C

6.5.2 Специфікація мастила

Рекомендована специфікація мастила:

МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРА	МАРКА ДВИГУНА	МІНІМАЛЬНА СПЕЦИФІКАЦІЯ МАСТИЛА
від 9 кВА до 20 кВА	Kubota	API CI-4, CH-4 або ACEA E5
від 30 кВА до 250 кВА	John Deere	API-CI4
від 300 кВА до 2000 кВА		

NOTE

Марку двигуна в цій таблиці подано у вихідному документі у вигляді логотипа виробника; третій рядок у вихідному документі нерозбірливий. Узгодьте специфікацію мастила для діапазону від 300 кВА до 2000 кВА зі своїм постачальником і в кожному разі звертайтеся до посібника виробника двигуна.

Рекомендована в'язкість моторного мастила:

РЕКОМЕНДОВАНИЙ КЛАС МАСТИЛА	ТЕМПЕРАТУРА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
	МІНІМАЛЬНА	МАКСИМАЛЬНА
SAE 0W20	-40°C (-40°F)	10°C (50°F)
SAE 0W30	-40°C (-40°F)	30°C (86°F)
SAE 0W40	-40°C (-40°F)	40°C (104°F)
SAE 5W30	-30°C (-22°F)	30°C (86°F)
SAE 5W40	-30°C (-22°F)	40°C (104°F)
SAE 10W30	-20°C (-4°F)	40°C (104°F)
SAE 15W40	-10°C (14°F)	50°C (122°F)

6.5.3 Вимоги до паливної системи

NOTE

Вимоги до паливної системи викладено в розділі 4.4 «Паливна система» цього посібника: місткість паливного бака та підбір діаметрів труб, температура палива на вході, матеріали бака, розташування бака відносно форсунок, а також прокладання ліній подавання та зворотної лінії.

7. УМОВИ ГАРАНТІЇ

Ця гарантія діє за таких умов:

1. Гарантійний строк становить один рік або 1000 годин, залежно від того, що настане раніше, від дати постачання клієнту.
2. Ця гарантія охоплює заміну або ремонт будь-якої частини цього виробу, яка виявиться дефектною за виготовленням.
3. Ця гарантія охоплює безкоштовні роботи та транспортування, на додачу до дефектних частин.
4. Фільтри, мастило та запасні частини слід використовувати згідно зі специфікаціями, рекомендованими Tom Generators (оригінальні запасні частини).
5. Ця гарантія не поширюється на випадки, спричинені випадковими обставинами або форс-мажором. Вона також не поширюється на заміни чи ремонти, зумовлені нормальним зношенням обладнання (мастило, фільтри тощо), а також на пошкодження чи аварії, що виникли внаслідок недбалості, відсутності нагляду чи обслуговування, неправильного використання цього обладнання або неналежної експлуатації.
6. Ця гарантія втрачає чинність, якщо у виріб втручалися неуповноважені технічні працівники або сервісний персонал, або якщо заводські серійні номери було змінено, видалено чи будь-яким чином переправлено.
7. Ця гарантія не покриває витрат на звичайне обслуговування.
8. Для будь-якого гарантійного випадку надайте своєму постачальнику таку інформацію:
 - a. Серійний номер генераторної установки
 - b. Напрацювання в годинах
 - c. Дата введення в експлуатацію
 - d. Дата та опис несправності